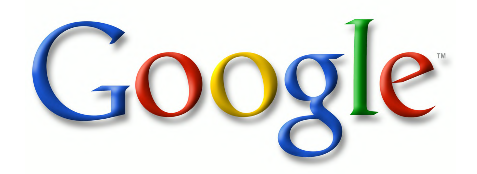
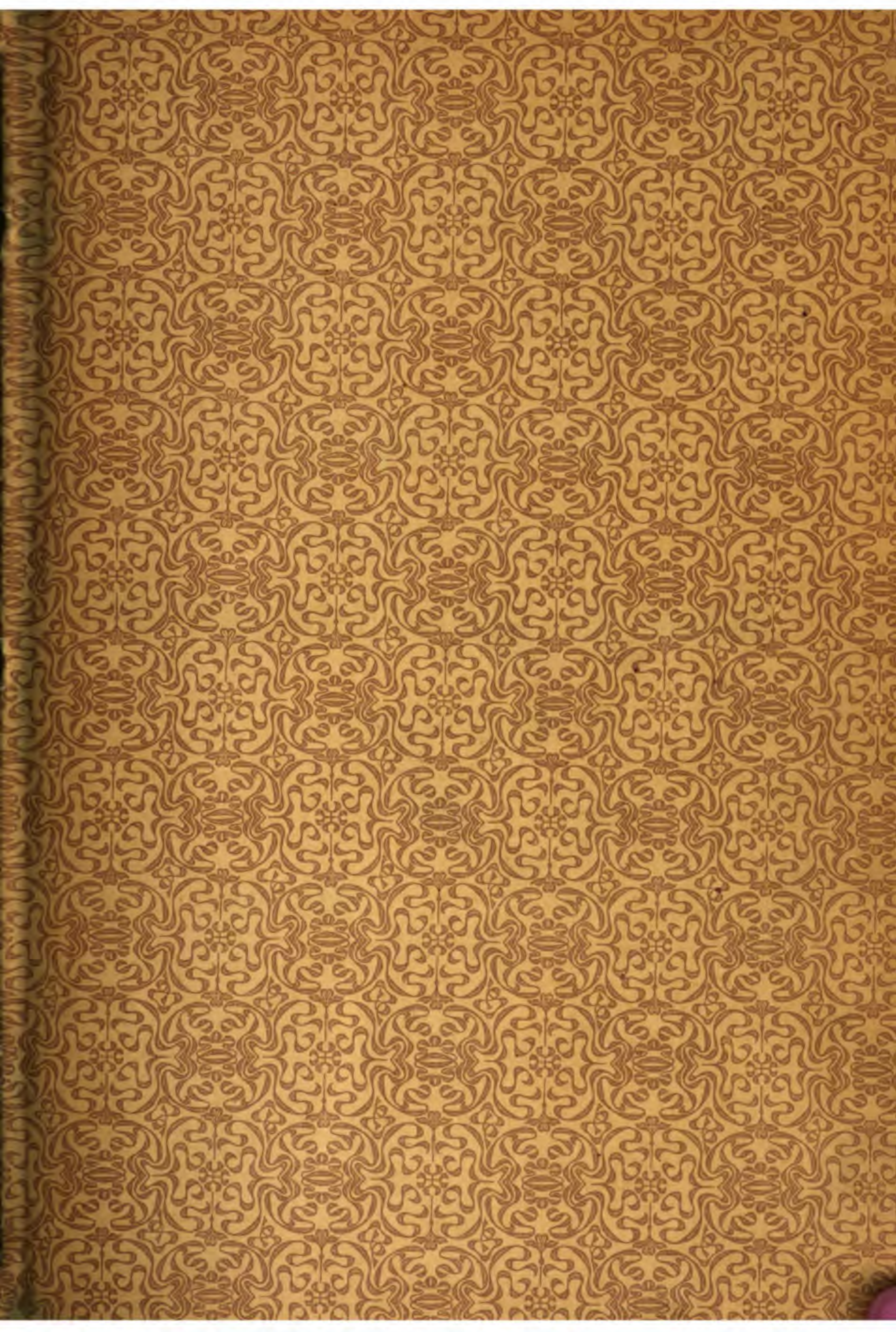
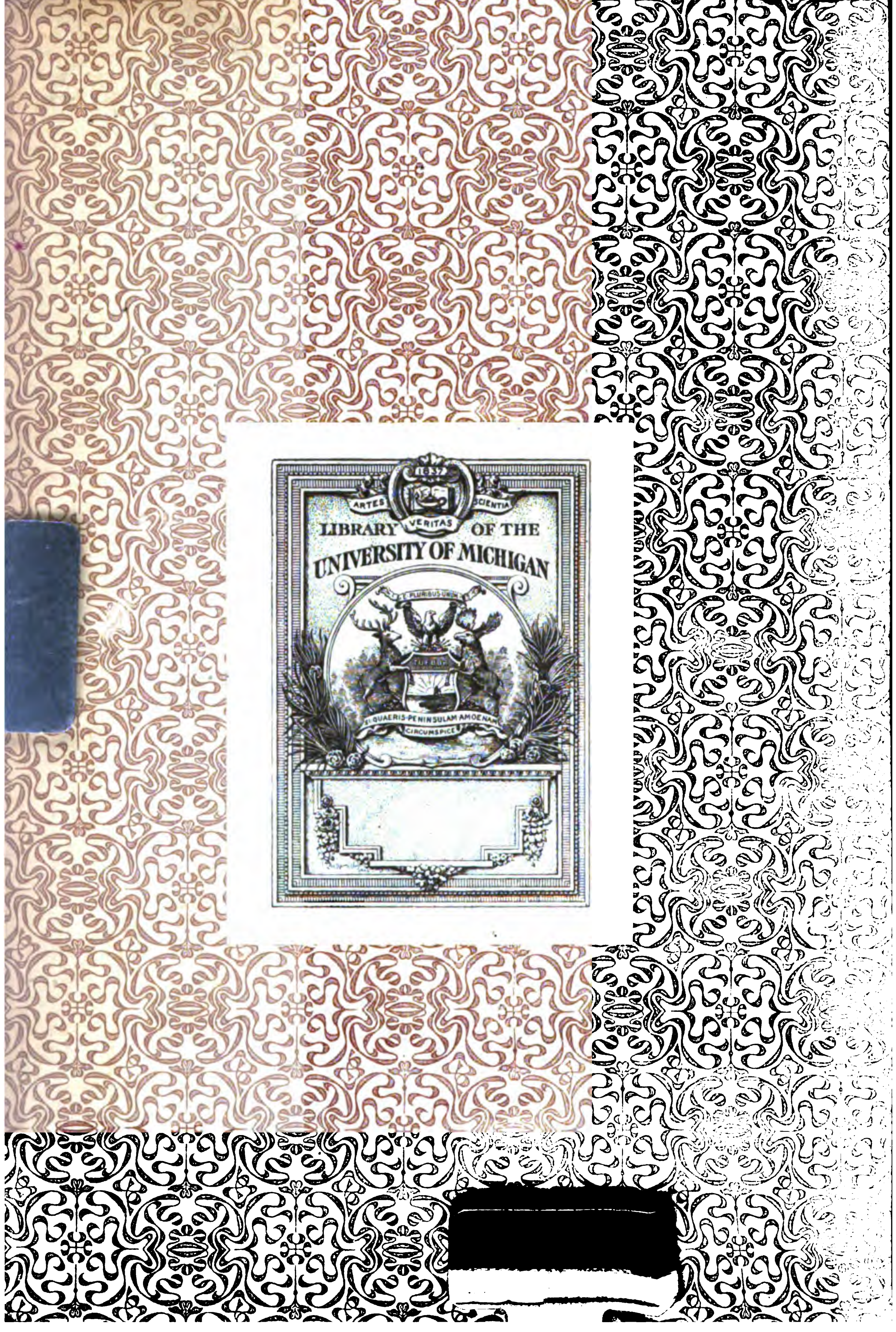
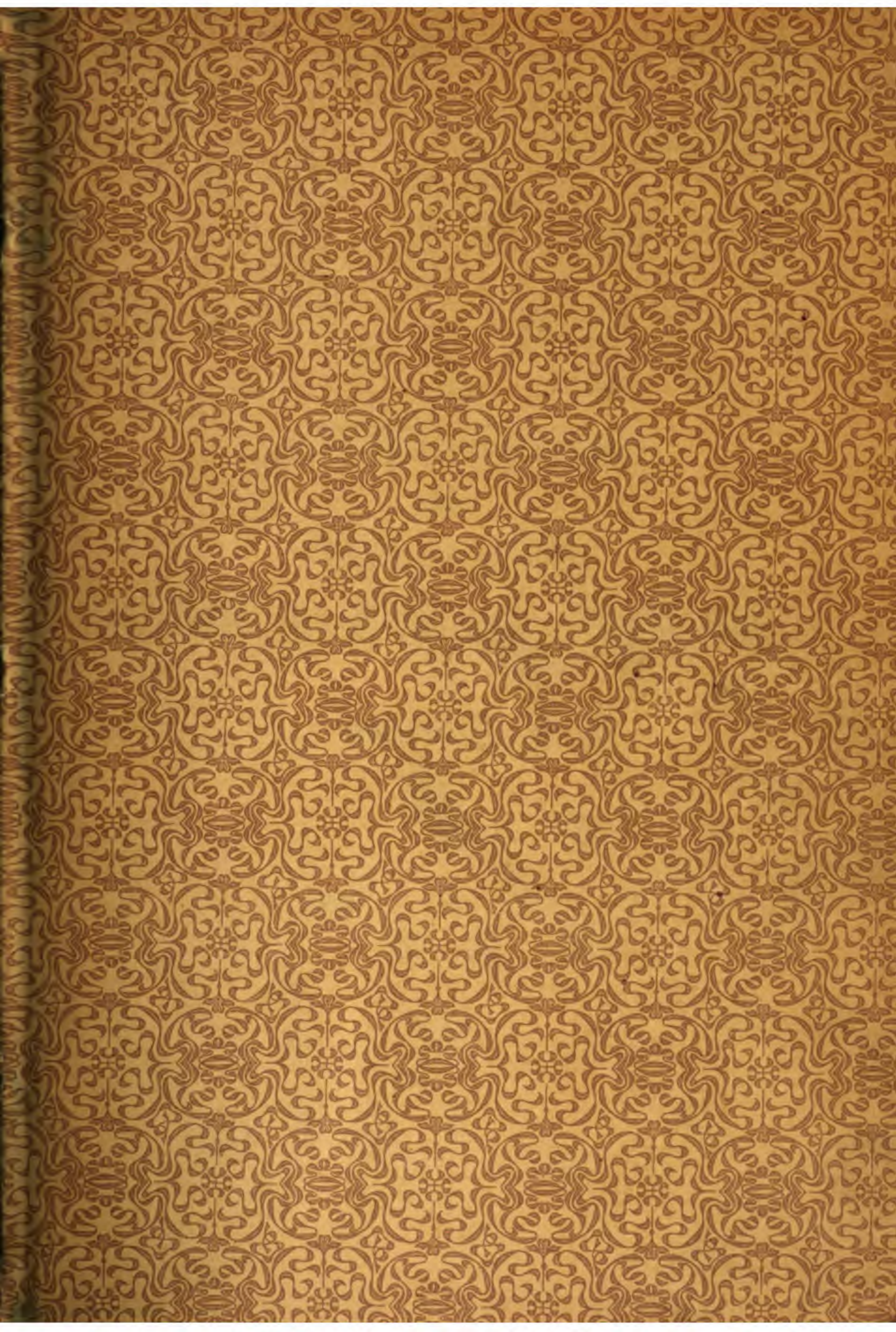





1837
ARTES
SCIENTIA
VERITAS
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
E PLURIBUS UNUM
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE




1837
ARTES
VERITAS
SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
E PLURIBUS UNUM
TUEBOR
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE



LEHRBUCH

DER

VERGLEICHENDEN

MIKROSKOPISCHEN ANATOMIE

DER

WIRBELTIERE

VIII



LEHRBUCH

DER

VERGLEICHENDEN

MIKROSKOPISCHEN ANATOMIE

DER

WIRBELTIERE

IN VERBINDUNG MIT

PROF. BALLOWITZ-MÜNSTER I. W., DR. BROCK-ERLANGEN, PROF. DR. DISSELHORST-HALLE A. S., PROF. DR. V. EGGELING-JENA, DR. V. FRANZ-LEIPZIG-MARIENHÖHE, PROF. DR. HOYER-KRAKAU, DR. V. NAGY-BUDAPEST, DR. PÉTERFI-BUDAPEST, PROF. DR. POLL-BERLIN, DR. P. RÖTHIG-CHARLOTTENBURG, PROF. DR. SCHAFFER-WIEN, DR. STENDELL-FRANKFURT A. M., DR. STUDNIČKA-BRÜNN, PROF. DR. SZYMONOWICZ-LEMBERG, PROF. DR. TANDLER-WIEN, PROF. DR. ZIEHEN-WIESBADEN, PROF. DR. ZIMMERMANN-BERN

HERAUSGEGEBEN VON

PROF. DR. ALBERT OPPEL

IN HALLE A. S.

ACHTER TEIL

DIE HYPOPHYSIS CEREBRI

VON

DR. phil. WALTER STENDELL

FRANKFURT A. M.

MIT 92 TEXT- ABBILDUNGEN



JENA
VERLAG VON GUSTAV FISCHER
1914

Inhalt.

Vorwort.

Die gesamte Anatomie der Hypophyse muß bei Vergrößerung, meist sogar mit dem Mikroskop studiert werden. So gehört wohl fast alles, was der Beschreibung wert ist, in das Gebiet der mikroskopischen Anatomie, und die hier fertig vorliegende Abhandlung hätte danach den Anstrich einer Monographie der Hypophyse erhalten müssen. Daß ihr dazu viel fehlt, wird bei Betrachtung der gewaltigen von diesem Organ vorliegenden Literatur leicht klar. Die meisten Arbeiten nämlich behandeln pathologische Zustände oder Einflüsse der Hypophyse des Menschen. Sie sind hervorgewachsen aus dem fast sensationellen Interesse, das die Hypophyse in medizinischen Kreisen in neuerer und neuester Zeit genießt, und beweisen allein schon, wie ungemein wichtig dieses Organ in der Oekonomie unseres Körpers ist. Nicht zuletzt hat das Problematische, das vielen Einrichtungen und Zuständen der Hypophyse noch anhaftet, im Widerstreit der Meinungen ein solches Anwachsen der Literatur bewirkt. Im Anschluß an diese meist rein klinischen Arbeiten ist eine große Menge von physiologischen, besonders experimentellen Abhandlungen entstanden. Es liegt auf der Hand, daß alle diese Arbeiten nicht in das vorliegende Buch gehören. Ich konnte nur die etwaigen normal-anatomischen Befunde aus ihnen übernehmen und unter Umständen ihre Gesamtresultate verwerten. So kommt es denn, daß im Literaturverzeichnis nur wenige von diesen Hunderten von Arbeiten angeführt wurden. Sie finden sich in vollständigerer Zusammenstellung in BIEDLS Handbuch für innere Sekretion, auf das hier nicht ausdrücklich genug verwiesen werden kann. Aber selbst was an Hypophysenarbeiten übrig blieb, mußte durch ein feines Sieb. Auch die normal-anatomischen Arbeiten behandeln mit wenigen Ausnahmen nur den Menschen oder höhere Säuger. Von solchen vergleichenden Inhalts existiert vielleicht ein Dutzend größerer Abhandlungen, nicht mehr, und auch diese sind zum Teil nicht mehr neuen Datums. Ich muß in meiner Einschränkung sogar noch weiter gehen. Es kommt hier ja darauf an, eine Darstellung der mikroskopischen Zustände, d. h. nicht zuletzt der geweblichen, zu geben. Dabei ist es eine eigenartige, aber wahre Tatsache, daß von vielen Tiergruppen kaum solche Angaben, die etwas tiefer gehen, vorliegen. So habe ich denn in dieser Beziehung sehr vieles, soweit ich es nicht meiner früheren Arbeit entnehmen konnte, neu machen müssen. Man wird das leicht aus den Textfiguren ersehen können. Ich habe fast alle Detailbilder nach eigenen Präparaten neu herstellen müssen, da

in der gesamten Literatur nur ganz wenige stecken. So ist es auch gekommen, daß ich im Text nicht so viele Autoren zitiert und mit Namen aufgeführt habe, wie im Literaturverzeichnis enthalten sind. Dieses aber wollte ich nach der anatomischen Seite hin für spätere Benutzer möglichst vollständig geben.

Lange Zeit bin ich unschlüssig gewesen, ob ich auch die Tunicaten und den Amphioxus mitheranziehen und die bei ihnen als Hypophyse gedeuteten Organe in einem gesonderten Abschnitt behandeln sollte. Allein Erwägungen spekulativer Art haben mich überzeugt, daß man das Organ der Tunicaten in seinem ganzen Umfang wohl gar nicht für ein Homologon der Hypophyse halten dürfe. Ich habe im Anatomischen Anzeiger diese Ansichten dargelegt. Mindestens liegen in histologischer und architektonischer Beziehung durchaus keine Parallelen zwischen beiden Drüsen vor, so daß eine Darstellung des Tunicatenorgans in vergleichender Hinsicht nichts Ersprießliches gebracht hätte. Zudem hätte der Abschnitt für die Tunicaten, wenn er einigermaßen Anspruch auf Vollständigkeit hätte erheben wollen, recht umfangreich werden müssen (im „Bronn" sind es einige Druckbogen!). So habe ich denn in einem allgemeinen Abschnitt kurz die Phylogenesis der Hypophyse dargelegt und dabei Amphioxus und Tunicaten gebührend herangezogen.

Die Anordnung des Stoffes wird aus dem vorausgeschickten Inhaltsverzeichnis leicht ersichtlich. Ich habe die einzelnen Abschnitte des Organs gesondert behandelt und so Wiederholungen, soweit sie nicht unvermeidlich sind, am besten umgehen können. Das Zusammenarbeiten der einzelnen Teile, wie überhaupt ihre funktionelle Bedeutung wurde dabei nirgends außer acht gelassen. Das meiste Gewicht habe ich auf die vergleichende Behandlung des Stoffes gelegt. So läuft der Gedanke, daß jedes Gewordensein einen Grund und jede Einrichtung einen Zweck habe, wie ein roter Faden durch das ganze Buch.

Buchschlag i./Hessen, im Januar 1914.

Der Verfasser.

Die Hypophysis cerebri der Vertebraten.

Vorbemerkungen.

Die Hypophysis cerebri oder Glandula pituitaria ist ein drüsiger Organkomplex, der bei allen Vertebraten dem Boden des Zwischenhirns und zwar der Regio infundibularis desselben angegliedert ist. Sie wird daher auch treffend als Hirnanhang bezeichnet. Nach seiner genetischen Zusammensetzung läßt der ganze Komplex zwei verschiedene Abschnitte unterscheiden. Der eine ist ein Teil des Hirnbodens, von dem er gar nicht oder merklich abgesetzt sein kann, ohne aber je den Zusammenhang mit ihm zu verlieren: der Hirnteil der Hypophyse. Der andere Abschnitt ist allein drüsiger Natur, entstammt ontogenetisch der ektodermalen Mundbucht und liegt dem Hirnteil ventral an: der Darmteil der Hypophyse. Diesen können wir wiederum in zwei Drüsen zerlegen. Die eine ist eng mit dem Hirnteil verbunden und sezerniert in ihn: der Zwischenlappen. Die andere bildet den distal zum Zwischenhirnboden gelegenen Abschnitt des Darmteils: der Hauptlappen. Er hat mit dem Zwischenlappen-Hirnteilkomplex, welcher eine funktionelle Einheit darstellt, nichts zu tun und entleert sein Sekretionsprodukt in die Karotiden, welche es dem Körperkreislauf zuführen. Nicht selten enthält der Darmteil als embryonalen Rest ein Lumen: die Hypophysenhöhle. In verschiedener Verteilung werden sowohl im Darm- wie im Hirnteil Blutgefäße und Bindegewebe gefunden. Eine bindegewebige, der derben Hirnhaut und dem Schädelperiost entstammende Hülle umgibt den ganzen Komplex und kann zu einer derben Hypophysenkapsel werden.

I. Embryonalentwicklung.

Die Entwicklung der Hypophysis cerebri, die bei den verschiedenen Gruppen der Wirbeltiere im großen und ganzen ziemlich gleichartig verläuft, soll im folgenden in ihren allgemeinen Zügen beschrieben werden, da dadurch klärendes Licht auf das Bauprinzip des Komplexes geworfen wird, während eine eingehende Darstellung spezieller Einzelheiten nicht hierher gehört. Solche sind in den ausführlichen Arbeiten von W. Müller, B. Haller, Mihálkovics, v. Kupffer (1903), Gentes (1907), Sterzi (1907|12) u. a. zu finden.

A. Allgemeines.

Von vornherein muß unterschieden werden zwischen dem vom Gehirn und dem vom Vorderdarm gelieferten Anteil des fertigen komplexen Organes. Eigentlich bildet allein letzterer die Hypophysis, den Hirnanhang. Schon früh in der Embryogenese stülpt sich vom Vorderdarm, und zwar von der ektodermalen Mundbucht, noch ehe dieselbe mit der Kopfdarmhöhle in Verbindung getreten ist, eine kleine Vertiefung dorsalwärts. Diese Vertiefung ist in den ursprünglicheren Fällen der Phylogenese, d. h. bei den niedersten Vertebraten, in Verbindung mit der Riechgrube und rekapituliert damit die den Tunicaten und dem Amphioxus eignen Entwicklungsverhältnisse (s. darüber S. 148—151). Die wichtige Frage, ob etwa außer dem ektodermalen Anteil auch noch ein entodermaler in die Bildung des Drüsenteils der Hypophyse eintritt, wie das von einigen Autoren (Kupffer u. a.) behauptet worden ist, kann hier nicht weiter ventiliert werden. Auch die Beteiligung der Seeselschen Tasche, des sogenannten präoralen Querkanals, Canalis praemandibularis (Fig. 1), an der Hypophysenbildung, wie das von Nusbaum an Hundeembryonen beobachtet wurde, kann hier nur erwähnt werden, dürfte aber nicht als ein normal genetischer Vorgang zu betrachten sein.

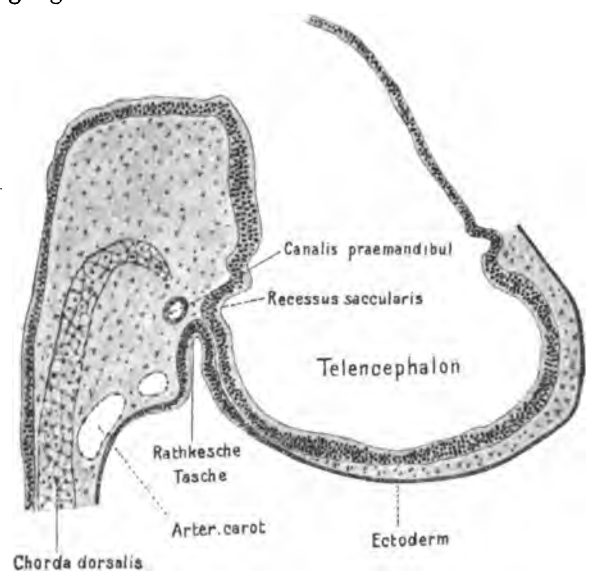


Fig. 1. Medianer Sagittalschnitt durch das Kopfende eines Embryo von *Acanthias vulgaris* von 9 mm Länge. Nach Stendell.

Die eben erwähnte Einstülpung, auf welche alle Entstehungsmodi der Hypophyse zurückgeführt werden können, wird nach ihrem Entdecker die Rathkesche Tasche genannt. Sie ragt normalerweise gerade an der Stelle nach innen, an welcher der Zwischenhirnboden des Hirnbläschens dem Ektoderm naheliegt (s. Fig. 1). Die Zwischenhirnbasis, d. h. speziell das Infundibulum, ist bekanntlich die einzige Stelle, an der auch beim erwachsenen Tiere jedes Gehirn ventral durchaus dünnwandig bleibt. Ueber die alten phylogenetischen Be-

ziehungen von RATHKEscher Tasche und Infundibulum siehe hinten S. 148. Ueberall schmiegt sich diesem Zwischenhirnboden die ihm zugekehrte Wand der RATHKEschen Tasche innig an. Ob bei der nunmehr erfolgenden weiteren Einstülpung der Tasche die Chorda dorsalis eine Rolle mechanischer Beihilfe dadurch spielt, daß sie an der Taschenwand ansitzt und sie nach innen zieht, kann wegen allzu geringen Beweismaterials (es konnte nur bei *Sus scrofa* von WOERDEMAN derartiges beobachtet werden) noch nicht als ein allgemein gültiger organogenetischer Vorgang angesehen werden. Die Lage der Chordaspitze an dieser Stelle, die in der Tat durchaus konstant ist (s. die Figg. 1—3, 9—11, 13), muß primär als eine ererbte angesehen werden (s. STENDELL 2). Tatsache ist allein, daß sich die RATHKEsche Tasche an das Gehirn heranzieht, welches jedoch nicht so fernliegt, daß eine solche Zugkraft, wie die der Chorda, nötig wäre.

Je mehr sich die Einstülpung am Gehirn entfaltet, um so mehr löst sie sich von ihrem Mutterboden, der Rachenbucht, los, indem die Verbindungsöffnung zunächst zu einem Gang, dieser zu einem engen Schlauch, letzterer dann durch Schwund seines Lumens zu einem soliden Strang ausgezogen wird. So wird ein von der Mundbucht entferntes, dem Gehirn angelagertes Bläschen gebildet, das bald auch die letzte Verbindung mit der Rachenschleimhaut löst. Es kommt jedoch auch vor, daß ein Rest dieses ursprünglichen Verbindungsganges zeitlebens erhalten bleibt. Das ist der Fall bei den Myxinoiden, besonders auch den Selachiern, wo normalerweise die knorpelige Schädelbasis von einem bis zur Mundschleimhaut reichenden Kanal durchbohrt wird. Dieser Kanal wird von einem bindegewebigen Strang durchsetzt und markiert noch den Weg, den die Hypophyse genommen hat. Hierhin gehört auch die sogenannte Rachendachhypophyse des Menschen (s. S. 122). Dieses Gebilde stellt ein gewissermaßen abgesprengtes Drüsenstück des Darmteils dar, das den Schädel nicht durchwandert hat. Es soll nach vielen Autoren ein konstantes Vorkommen darstellen. Als eine Entwicklungshemmung ist es zu betrachten, wenn in seltenen Fällen beim Menschen der ganze Darmteil den Hirnboden nicht erreicht, sondern im Keilbeinkörper stecken geblieben ist.

Die Abschnürung der Tasche ist natürlich durchaus wechselnd, indem sie bald dicht am Ektoderm geschieht, bald erst lang ausgezogen wird. Nach Ausbildung des Schädels wird die Hypophysenanlage von der Mundbucht durch die Schädelbasis geschieden. Die Schädelbasis aber umgreift bisweilen das Organ, so die Sella turcica bildend.

Neben der als der primitivere Vorgang anzusehenden Einstülpung in Form einer lumenhaltigen Tasche kommt vielfach auch eine solide Abschnürung aus der ektodermalen Rachenwand vor. Das ist der Fall bei Cyclostomen aus dem Nasenrachenkanal, bei einigen Teleostiern und den Amphibien aus der Mundbucht (s. unten).

Stets ist die primäre Anlage, das Bläschen oder die solide Wucherung, der Hirnbasis parallel mehr oder weniger abgeplattet. Das Lumen des Bläschens oder die später sich bildende Aushöhlung der soliden Wucherung wird zur Hypophysenhöhle. Bei der weiteren Ausbildung scheiden sich streng die beiden Hauptwände des platten Bläschens, die dem Hirn angelagerte, der spätere Zwischenlappen, und die dem Darm zugekehrte, der spätere Hauptlappen. Genau genommen ist es vor allem der dem eigentlichen dünnen Zwischen-

hirnboden angeschmiegte Wandteil, der in Gegensatz zu den übrigen tritt und zum Zwischenlappen wird. Alles, was nicht am Infundibulum liegt, also auch das an die verdickte Lamina postoptica angrenzende Areal, differenziert sich meistens zum Hauptlappen (s. z. B. Fig. 65 die Hypophyse der Selachier).

Die ganze Hypophysenanlage kompliziert und vergrößert sich nunmehr bei ursprünglicher Anlage als Hohlbläschen dadurch, daß die anfangs einfache Wand Schläuche hervortreibt und sich somit zu einem verzweigten drüsigen Organ umgestaltet. Diese Drüsenschläuche werden dabei zum Teil an der Zwischenlappenseite, zum anderen Teil an der Hauptlappenseite hervorgetrieben. Je reichlicher sie sind, um so kompakter wird das ganze Organ, stets aber bleibt bei diesem Entstehungsmodus wenigstens für eine lange Zeit der Ontogenese die zwischen beiden Teilen gelegene Haupthöhle bestehen. Zwischen die Schläuche aber wuchern Bindegewebe und Blutgefäße.

Die solide Anlage wird bei der späteren Differenzierung, sofern nicht sekundär eine Hypophysenhöhle auftritt, in Stränge und Zellhäufchen zerlegt, die von Bindegewebssepten und Blutgefäßen getrennt werden oder ein dichtes Parenchym bilden.

Bald macht sich nun auch in der ganzen Entwicklungsrichtung ein Unterschied zwischen den beiden Teilen bemerkbar. Der Zwischenlappen verfolgt in jeder Weise die Tendenz, eine innige Beziehung zum Zwischenhirnboden, in welchen er zu sezernieren bestimmt ist, einzugehen, während der Hauptlappen mit den in der Sattelgrube ziehenden Karotidenbahnen, die sein Sekret aufnehmen und wegführen sollen, in Verbindung tritt. Wir finden dabei meistens, daß das Parenchym des Zwischenlappens von Anfang an solide bleibt oder aber frühzeitig wird und nur selten von einer nennenswerten Zahl von Blutgefäßen durchzogen ist. Dafür aber geht der Boden des Zwischenhirns seinerseits verschiedene Bildungen ein, um zur Aufnahme des Zwischenlappensekretes geeignet zu sein. Er stülpt sich also entweder in schlauchartigen (Selachier, Ganoiden) oder strangförmigen (Teleostier) Fortsätzen in den Zwischenlappen hinein oder er verdickt sich zu einem ansehnlichen spalten- und gefäßreichen Lappen, der das Sekret gut aufnehmen kann. Somit wird also der Zwischenhirnboden mit einem Teil zu einem Abschnitt der Hypophyse und wird daher als Neurohypophyse, als Hirnteil oder Hirnlappen derselben bezeichnet. Diese Neurohypophyse kann dem Gehirn dicht und mit breiter Basis anliegen oder auch lang gestielt sein, was mit einer Vertiefung der Sella turcica oder Fossa hypophyseos des Keilbeinkörpers Hand in Hand geht.

Der Hauptlappen dagegen bleibt stets separiert vom Gehirn durch den Zwischenlappen, die Hypophysenhöhle usw. und wird zu einer echten Epithelkörperdrüse. Auch seine Drüsenschläuche verlieren später meistens das Lumen und werden voneinander durch die ungemein reichen Blutgefäße getrennt, in welche sich ihr Sekret ergießt.

B. Spezielles.

Im folgenden mögen von den einzelnen Gruppen einige Details, die für sie charakteristisch sind und sich etwas von der oben geschilderten Norm entfernen, wiedergegeben werden. Da dieser ganze Abschnitt jedoch nur die Form eines kurzen, übersichtlichen Abrisses

haben soll, können nur wenige Daten gegeben werden. Mehr werden die beigegebenen Figuren, die absichtlich, um Vergleiche zu ermöglichen, den verschiedenen Klassen entnommen worden sind, die Entwicklungsvorgänge in ein rechtes Licht rücken.

Bei den Cyclostomen ist die Anlage von Riechgrube und Hypophyse noch gemeinsam (s. Fig. 2). Sie haben also diese altererbte Beziehung, die später mehr verloren geht, bewahrt. Die kaudale Anlage jedoch, die sich dem Hirnboden nähert, enthält nicht nur ausschließlich die Hypophysis, sondern zugleich auch den Canalis naso-pharyngeus in sich. Die ganze Anlage bildet einen langen, dem Infundibulum angelagerten Schlauch. Fig. 3 zeigt von *Bdellostoma stouti* diesen Schlauch, der dem bereits wohlentwickelten Infundibulum (Fig. 3 *l*) anliegt. An der Wand des Kanals ist noch keine Veränderung zu erkennen. Aus dem dorsalen Teil dieser Anlage wuchert dann das Hypophysengewebe hervor. Fig. 4 stellt einen Schnitt von *Ammocoetes* dar, in dem man diese Hypophysen-

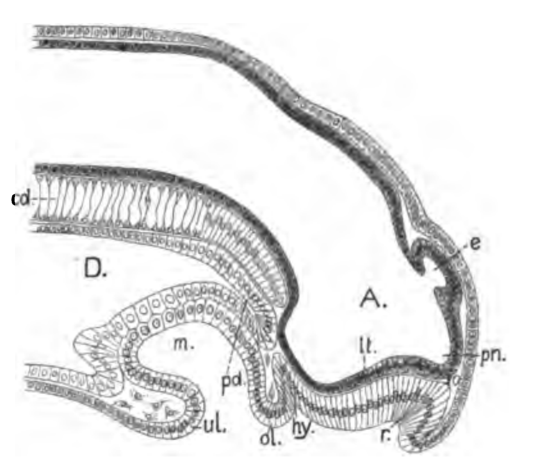


Fig. 2. *Ammocoetes*, 3 mm lang, Medianschnitt 130:1. Nach KUPFFER. *A* Archencephalon, *D* Darm, *hy* Hypophysis, *r* Geruchsorgan, *pd* präoraler Darm, *m* Mundbucht, *ol* Oberlippe, *ul* Unterlippe, *cd* Chorda dorsalis, *lt* Lamina terminalis, *pn* Processus neuroporicus, *e* Epiphysis.

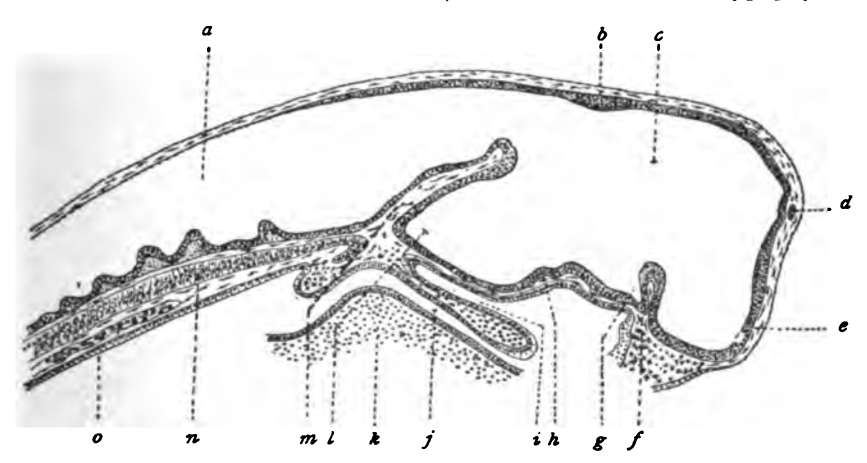


Fig. 3. *Bdellostoma stouti*, Embryo, Medianschnitt. Nach KUPFFER aus STERZI. *i* Canalis nasopharyngeus + Hypophysenanlage, *l* Infundibulum, *h* Protuberantia chiasmatica, *a* Rhombencephalon, *b* Sulcus meso-prosencephalicus, *c* Prosencephalon, *d* Epiphysis, *e* Saccus dorsalis, *f* Velum transversum, *g* Recessus neuroporicus, *j* Kopfdarm, *k* Zunge, *m* Grenzfalte von Nachhirn und Unterhirn, *n* Chorda dorsalis, *o* Darmwand.

wucherung noch in völliger Verbindung mit dem Nasenrachengang sieht. Die nächsten Stadien werden durch Fig. 5 und 6 dargestellt.

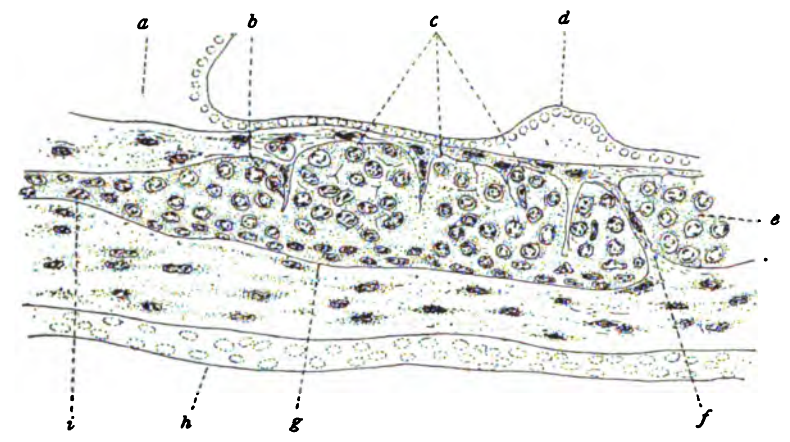


Fig. 4. *Ammocoetes*, 41 mm lang, Sagittalschnitt durch die Region der Hypophysenanlage. Nach STERZI. *a* Protuberantia chiasmatica, *b* Septum, welches die Hypophysis von dem Nasenrachenkanal trennt, *c* Hauptlappen + Uebergangsteil der Hypophyse, *d* Wulst am Trichterboden, *e* Zwischenlappen der Hypophyse, *f* Septum zwischen *c* und *e*, *g* subhypophysäres Bindegewebe, *h* Mundbuchtschleimhaut, *i* prähypophysärer Abschnitt des Canalis nasopharyngeus.

In dem Stadium von Fig. 4 ist die Hypophysenanlage bereits in einzelnen Teilen zu erkennen, welche gegeneinander und gegen den Nasenrachengang durch Bindegewebssepten mehr oder weniger isoliert werden. Die Hypophyse zerfällt bei den Petromyzonten, außer in den Haupt- und Zwischenlappen noch in einen zwischen beiden ver-



Fig. 5. *Ammocoetes*. 160 mm lang, Frontalschnitt durch die Region der Hypophysenanlage. Nach STERZI. *a* Schädelbasis, *b* Bindegewebsscheide zwischen Hypophysis und Canalis nasopharyngeus *c*, *d* Hypophyse.

mittelnden Uebergangsteil (darüber s. S. 92 u. 108), während bei den Myxinoiden die Hauptmasse vom Zwischenlappen konstituiert wird und nur ein winziges Areal den „Hauptlappen" repräsentiert (s. Fig. 92 b und c). Eine gänzliche Trennung der Hypophyse vom Canalis naso-pharyngeus sehen wir in Fig. 6. Bei den Myxinoiden bleibt jedoch gewöhnlich (s. Fig. 40) ein Verbindungsstrang in größerer oder geringerer Vollständigkeit zwischen Hypophysendrüse und Nasenrachengang bestehen.

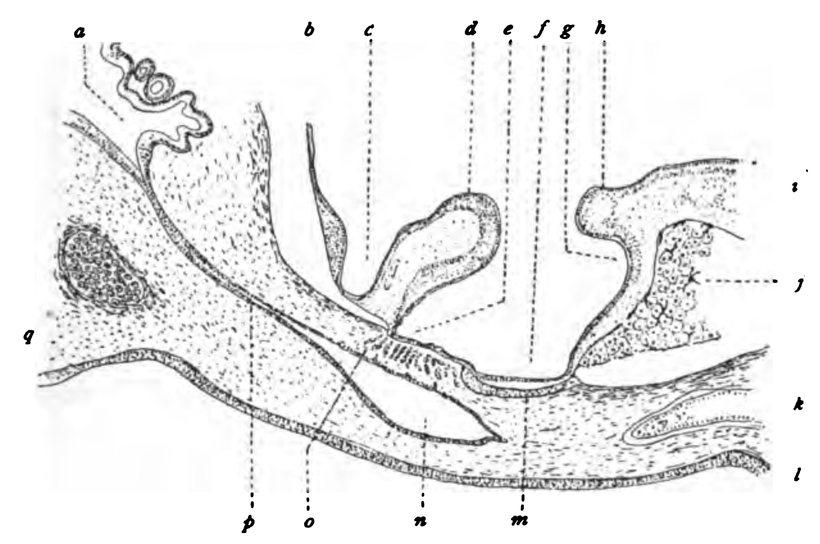


Fig. 6. *Ammocoetes* aus dem Stadium der Metamorphose. Nach STERZI. *a* Geruchsorgan und Eingang in den Nasenrachenkanal *p* und *n*, *b* Lamina terminalis, *c* Recessus praeopticus, *d* Chiasmawulst, *e* Recessus postopticus, *f* Saccus infundibularis, *g* Sinus superior, *h* Tuberculum posterius, *i* Basis mesencephalica, *j* perimeningeales Bindegewebe, *k* Chordaspitze, *l* Schleimhaut des Vorderdarmes, *m* Zwischenlappen der Hypophysis, *o* Hauptlappen und Uebergangsteil der Hypophysis, *q* Schädelbasis.

Einen sehr normalen Entwicklungsgang nimmt die Hypophyse der Selachier. Die RATHKEsche Tasche (Fig. 1) kann als Typus bezeichnet werden. Nach der Abschnürung zum Bläschen erfolgt eine Einschnürung (Fig. 63), welche einen ventralen Abschnitt, das spätere Ventralsäckchen, von dem dorsalen, der sich in den frontalen Haupt- und den kaudalen Zwischenlappen zerlegt, trennt. Der Zwischenlappen wird zu einem mehr kompakten Körper, den unter Umständen (Notidaniden) Schläuche, welche der Zwischenhirnboden ausstülpt, durchziehen. Der Hauptlappen ist anfänglich ein langgestreckter, dorsoventral etwas abgeplatteter Schlauch. Aus diesem stülpen sich dann, besonders lateral und ventral, ziemlich symmetrisch Nebenschläuche aus, die sich in höherem Alter weiter komplizieren.

Ueber die Entstehung der Ganoidenhypophyse sind noch keine eindeutigen Resultate erzielt worden. KUPFFER, der eine eingehende Darstellung gegeben hat, läßt die RATHKEsche Tasche aus dem Entoderm entstehen, wodurch sich diese Ordnung in Gegensatz zu allen übrigen stellen würde. Da jedoch KUPFFER auch bei anderen Gruppen, so den Cyclostomen, eine teilweise entodermale Entstehung feststellte,

was später als irrtümlich erwiesen wurde, dürften wohl auch für die Ganoiden genauere Untersuchungen einen normalen Entwicklungsablauf konstatieren. Hier werden die Abbildungen (Fig. 7—9) KUPFFERS, welche embryologische Stadien von *Acipenser sturio* darstellen, wiedergegeben. Sie werden am besten die Vorgänge veranschaulichen, welche KUPFFERS Deutung erfuhren.

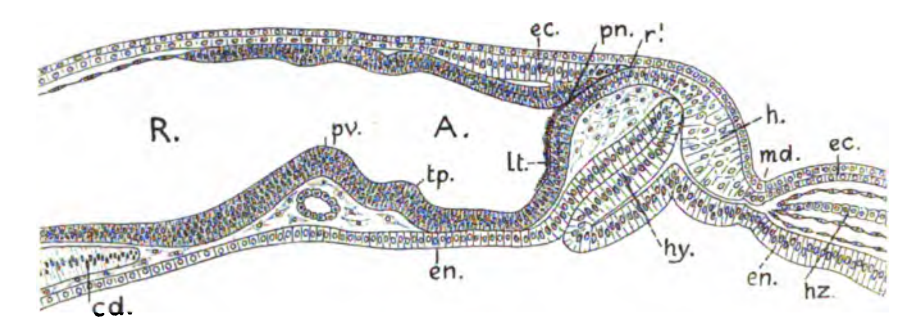


Fig. 7. *Acipenser sturio*, Medianschnitt durch den Kopf, 45 Stunden nach der Befruchtung, 100 : 1. Nach KUPFFER. *A* Archencephalon, *R* Rhombencephalon, *pv* Plica encephali ventralis, *pn* Processus neuroporicus, *lt* Lamina terminalis, *r'* unpaarige Riechplakode, *h* Haftorgan, *md* Mundbucht, *hy* Hypophysis, *hz* Herz, *cd* Chorda, *ec* Ektoderm mit Deck- und Grundschicht, *en* Entoderm.

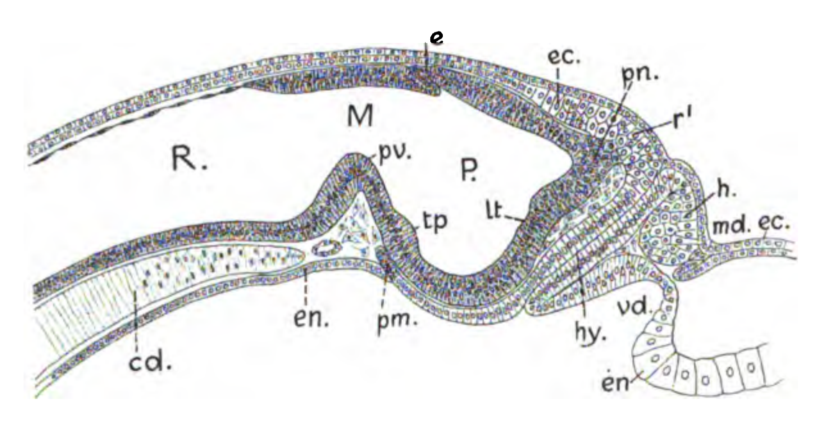


Fig. 8. *Acipenser sturio*, 57 Stunden, median, 100 : 1. Nach KUPFFER. *P* Prosencephalon, *M* Mesencephalon, *R* Rhombencephalon, *pn, lt, h, md, hy, en, co, r' ec, en* wie in Fig. 7, *e* Epiphysis, *vd* Vorderdarm, *tp* Tuberculum posterius, *pm* Mittelstück der Prämandibularhöhlen.

Bei den Teleostiern führt eine solide Wucherung des Mundbuchtektoderms zur Entstehung der Hypophyse. Fig. 10 stellt diese Anlage bei der Forelle dar. Schon B. HALLER hat eine eingehende Darstellung dieser Vorgänge gegeben. Nach diesem Forscher bildet sich in dem dem Hirn zugewendeten Teil der Mundbucht noch vor Durchbruch der Rachenhaut eine solide Ektodermverdickung. Sie nimmt an Volumen zu und schnürt sich los. Erst später nach Durchbruch der Rachenhaut, während sich der Zwischenhirnboden zu differenzieren beginnt und nachdem die Chorda ziemlich fertig ausgebildet ist, bildet sich nach HALLER die solide Anlage zu einem Säckchen

mit spaltförmigem Lumen um. Bei den Teleostiern ist, wie bei den Petromyzonten, zwischen dem Haupt- und Zwischenlappen ein Uebergangsteil zur Entwicklung gekommen. Die ganze Drüse erweist sich im erwachsenen Stadium, entgegen der Darstellung HALLERS, aus durchaus solidem Parenchym zusammengesetzt. Der Boden des Infundibulums läßt zahlreiche Fortsätze hervorsprossen, die den Zwischenlappen durchziehen.

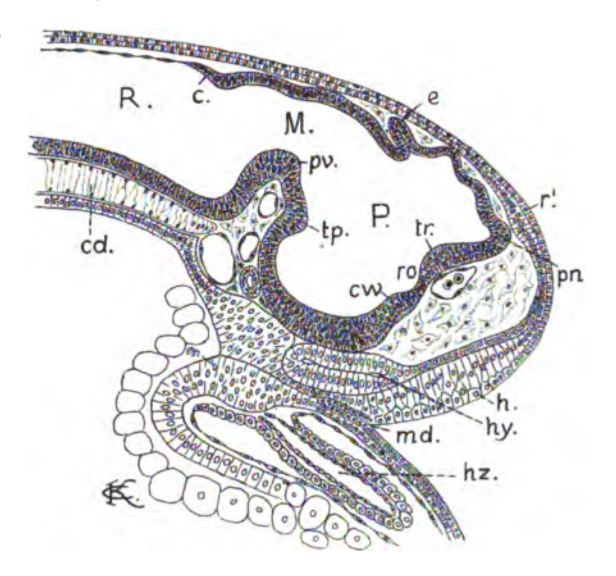


Fig. 9. *Acipenser sturio*, 70 Stunden alt, Kopf median. Nach KUPFFER. *P, M, R, pn, r', e, tp, pv, h, hy, md, en* wie in Fig. 8, *ro* Recessus opticus, *cw* Chiasmawulst, *tr* Torus transversus, *c* Cerebellum, *hz* Herz.

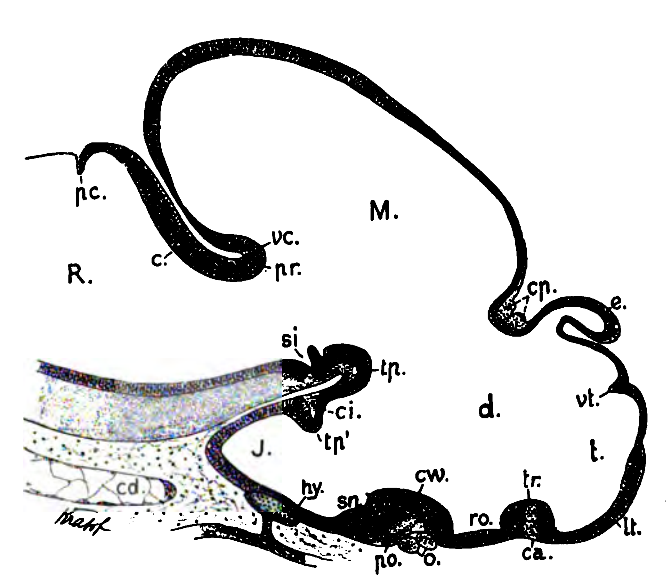


Fig. 10. *Salmo fario*, 53. Tag, Medianschnitt des Gehirns, 50 : 1. Nach KUPFFER. *R* Rhombencephalon, *pc* Plica cerebelli posterior, *c* Cerebellum, *vc* Valvula cerebelli anterior, *pr* Plica et Fissura rhombo-mesencephalica, *si* Sulcus intraencephalicus posterior, *tp* Tuberculum posterius superius, *ci* Commissura infundibularis, *tp'* Tuberculum posterius inferius, *J* Infundibulum, *hy* Hypophysis, *sn* Sinus postopticus, *cw* Chiasmawulst, *po* Commissurae postopticae, *o* Nervus opticus, *ro* Recessus opticus, *ca* Commissura anterior, *tr* Torus transversus, *lt* Lamina terminalis, *vt* Velum transversum, *e* Epiphyse, *cp* Commissura posterior, *M* Mesencephalon, *d* Diencephalon, *t* Telencephalon, *cd* Chorda.

Die solide Anlage der Amphibien-, d. h. speziell der Anurenhypophyse, wurde durch die große Arbeit von GOETTE, die unter anderen HALLER bestätigte, festgestellt. Auch diese Anlage wird nach den beiden genannten Forschern hohl, nach GOETTE jedoch bald nach der Abschnürung, nach HALLER dagegen erst viel später nach der Verwachsung von Basi- und Prosphenoid. Die Hypophyse entwickelt dann durch zahlreiche Ausstülpungen ihrer Wandung Schläuche, die jedoch auch später solide werden. Der Zwischenlappen, welcher kleiner bleibt als der Hauptlappen, besteht überhaupt aus einem unzergliederten, gänzlich massiven Parenchym. Indem der ganze Darmteil sich schon frühzeitig frontalwärts verlängert (s. Fig. 11), entsteht ein nasaler Fortsatz, der allerdings erst bei den höheren Vertebraten zu voller Ausdehnung gelangt, aber schon hier deutlich erkennbar ist. Häufig trennt sich dieser nasale Abschnitt von dem Hauptstück des Darmteils und bildet dann ein kleines, isoliertes Drüsenareal, das als Pars chiasmatica bezeichnet worden ist. Hier beginnt bereits sich eine Verdickung am Zwischenhirnboden zu entwickeln, die wir als Hirnlappen bezeichnen müssen. Erst bei den nächsten Klassen wird er eine konstante Erscheinung. Stets ist ihm der Zwischenlappen angelagert.

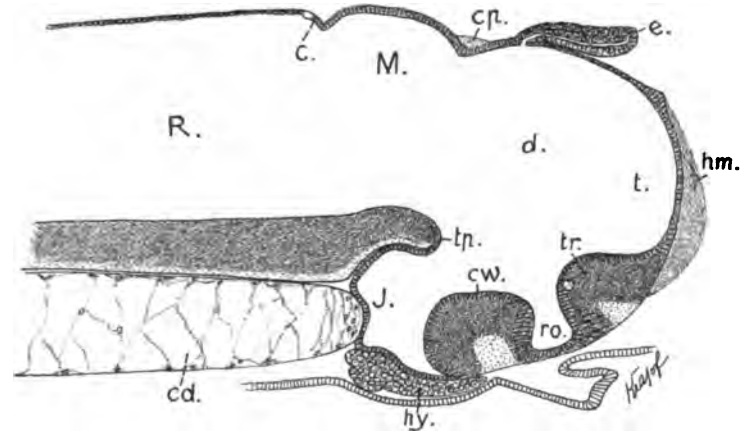


Fig. 11. *Rana fusca*, Larve, 7 mm lang, Hirn im Medianschnitt, 100:1. Nach KUPFFER. *t* Telencephalon, *d* Diencephalon, *hm* Hemisphäre, *e* Epiphysis, *tr* Torus transversus telencephali, *ro* Recessus opticus, *cw* Chiasmawulst, *J* Infundibulum, *tp* Tuberculum posterius, *M* Mesencephalon, *cp* Commissura posterior, *R* Rhombencephalon, *c* Cerebellum, *cd* Chorda, *hy* Hypophysis.

Eine sehr typische Entwicklung macht die Hypophyse der Reptilien durch. Hier hat RATHKE (1838) in seiner bekannten „Entwicklungsgeschichte der Natter" die Einstülpung der ektodermalen Mundbucht, die nach ihm dann RATHKEsche Tasche genannt wurde, entdeckt und als den Darmteil der Hypophyse, der dem Infundibulum entgegenwächst, erkannt. Ein späteres Stadium, in dem das primäre Hypophysenbläschen bereits durch Schlauchbildung zu einem dickwandigen Drüsenkörper geworden ist, zeigt uns Fig. 12 von *Lacerta vivipara*. Die stark eingeengte, spaltförmige Hypophysenhöhle ist bereits in ihrer endgültigen Lage zu sehen, ebenso der am Hirn angelagerte Zwischenlappen, der einen Teil der Höhle enthält, ein Vorkommnis, das bei

Lacerta nicht selten, bei anderen Reptilien in dieser Weise nicht konstatierbar ist. Der Zwischenlappen entwickelt sich später kaum mehr weiter und bleibt ein dünnes, epitheliales Blatt. An dem größeren Hauptlappen sieht man deutlich die nasale Verlängerung, die zum „zungenförmigen Fortsatz" wird.

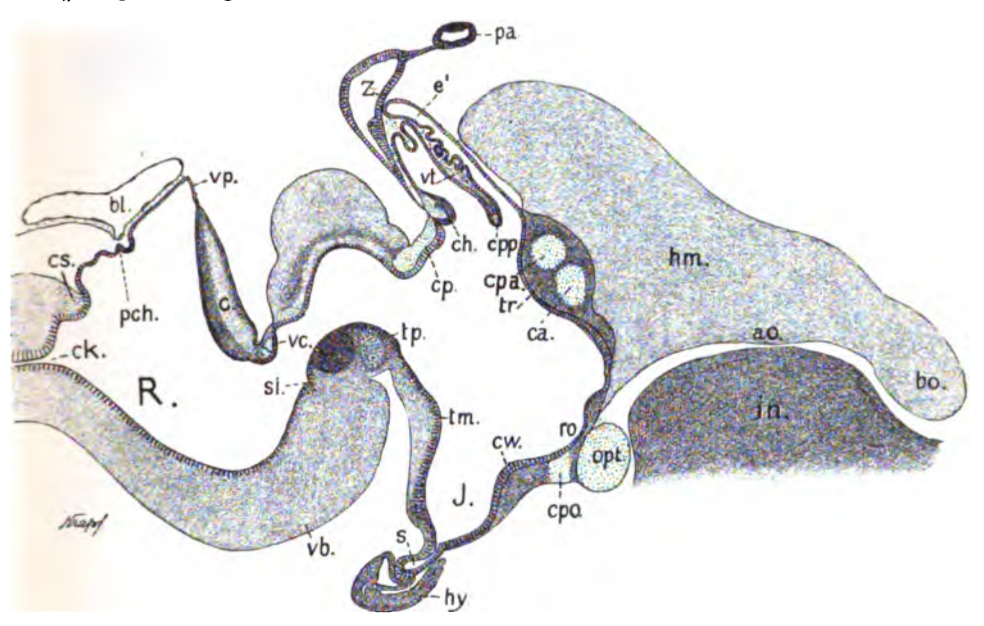


Fig. 12. *Lacerta vivipara*, Embryo, Hirn median. Nach KUPFFER. *ck* Zentralkanal des Rückenmarkes, *cs* Commissura spinalis, *bl* Blutsinus, *pch* Plexus chorioidei, *vp* Velum medullare, *c* Cerebellum, *R* Rhombencephalon, *rc* Valvula cerebelli. *si* Sulcus intraencephalicus posterior, *tp* Tuberculum posterius superius, *tm* Tuberculum posterius inferius, *vb* ventrale Beuge des Rhombencephalon, *J* Infundibulum, *s* Saccus infundibuli, *hy* Hypophysis, *cw* Chiasmawulst, *cpo* Commissurae postopticae, *ro* Recessus opticus, *opt* Nervus opticus, *in* Septum interorbitale, *ao* Area olfactoria, *bo* Bulbus olfactorius, *hm* Hemisphäre, *ca* Commissura anterior, *cpa* Commissura pallii anterior, *cpp* Commissura pallii posterior, *e'* Paraphysis, *vt* Velum transversum, *ch* Commissura habenularum, *Z* Zirbel, *pa* Parietalorgan, *cp* Commissura posterior.

Ganz analog verläuft die Ontogenesis der Hypophyse bei den Vögeln. Besonders eingehend wurden diese Vorgänge natürlich bei dem vieluntersuchten Hühnchen beobachtet. Die RATHKEsche Tasche ist eine echte weitlumige Einstülpung. Aus dem sich abschnürenden Bläschen gehen dann die Drüsenschläuche hervor. Der Zwischenlappen bleibt klein, während sich der Hauptlappen kräftig entfaltet, ganz wie bei den Reptilien. In der embryonalen Hypophyse, welche uns Fig. 13 darstellt, sieht man noch den an der Mundbucht anhaftenden Verbindungsstiel. Die Drüsenentwicklung hat bereits lebhaft eingesetzt. Man erkennt das Hauptlumen der Hypophysenhöhle und ihre Nebenschläuche.

Von der Hypophyse der Säuger stellen uns zahlreiche Abhandlungen den ontogenetischen Werdegang dar. Vergleichende Betrachtungen gestatten die zahlreichen Hinweise in ZIEHENS Bearbeitung im HERTWIGschen Handbuch. Besonders wichtig sind die Untersuchungen von MIHÁLKOVICS. Im Prinzip verläuft die Entwicklung überall gleich-

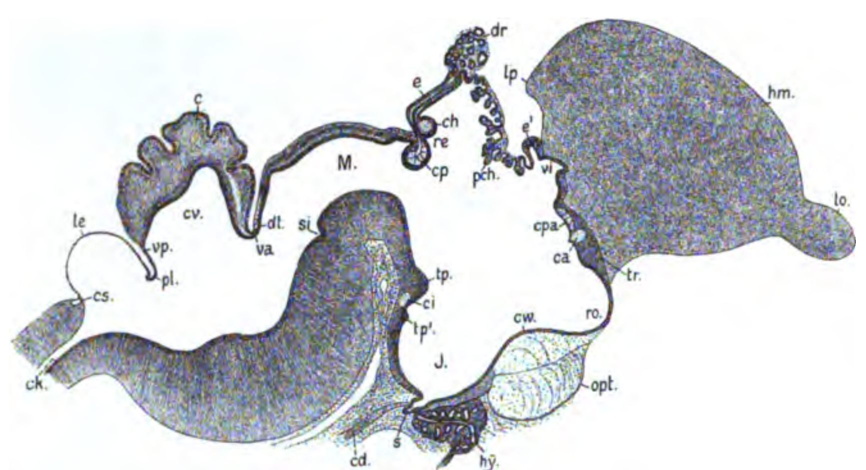


Fig. 13. *Gallus domesticus*, 12.—13. Tag, Medianschnitt durch das Hirn, 12,5 : 1. Nach KUPFFER. *ck* Zentralkanal des Rückenmarkes, *cs* Commissura spinalis, *pl* Plica choriodea, *le* Lamina ependymalis tegm. ventr. quarti, *c* Cerebellum, *cv* Cavum cerebelli, *va* Velum medullare anterius, *dt* Decussatio nervi trochlearis, *M* Mesencephalon, *cp* Commissura posterior, *re* Recessus epiphyseos, *ch* Commissura habenularum, *e* Epiphysis, *dr* Epiphysendrüse, *pch* Plexus chorioideus ventriculi tertii, *e'* Paraphysis, *vi* Ventriculus impar, *cpa* Commissura pallii anterior, *ca* Commissura anterior, *tr* Torus transversus, *ro* Recessus opticus, *cw* Chiasmawulst, *opt* Nervus opticus, *hm* Hemisphäre, *lo* Lobus olfactorius, *hy* Hypophysis, *s* Saccus infundibuli, *J* Infundibulum, *cd* Chorda dorsalis, *tp* Tuberculum posterius, *ci* Commissura infundibularis, *si* Sulcus intraencephalicus posterior.

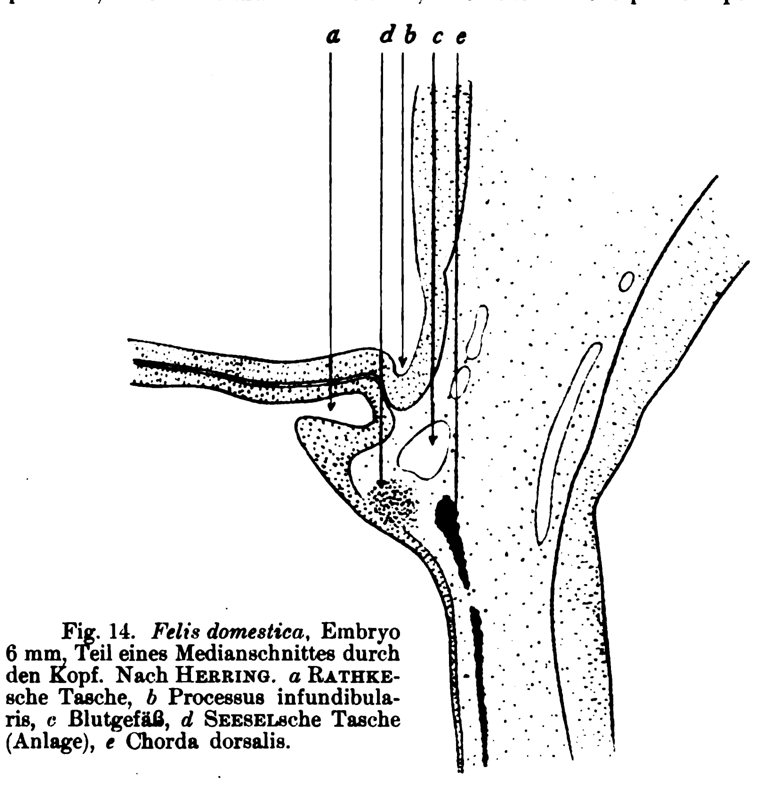


Fig. 14. *Felis domestica*, Embryo 6 mm, Teil eines Medianschnittes durch den Kopf. Nach HERRING. *a* RATHKEsche Tasche, *b* Processus infundibularis, *c* Blutgefäß, *d* SEESELsche Tasche (Anlage), *e* Chorda dorsalis.

artig und typisch. Eine weite RATHKEsche Tasche wird ebenso beim Kaninchen, wie bei der Katze oder auch beim Menschen angelegt. Eine Reihe von Abbildungen (Fig. 14—16), die HERRINGS ausgezeichneter Arbeit entnommen sind, zeigen die frühen embryogenetischen Vorgänge und überzeugen bei einem Vergleich mit den Stadien niederer Vertebraten von der außerordentlichen Aehnlichkeit, die in diesen Prozessen herrscht. Auch hier wird überall der Zwischenlappen in seiner späteren Entfaltung stark zurückgehalten, so daß er gegen den

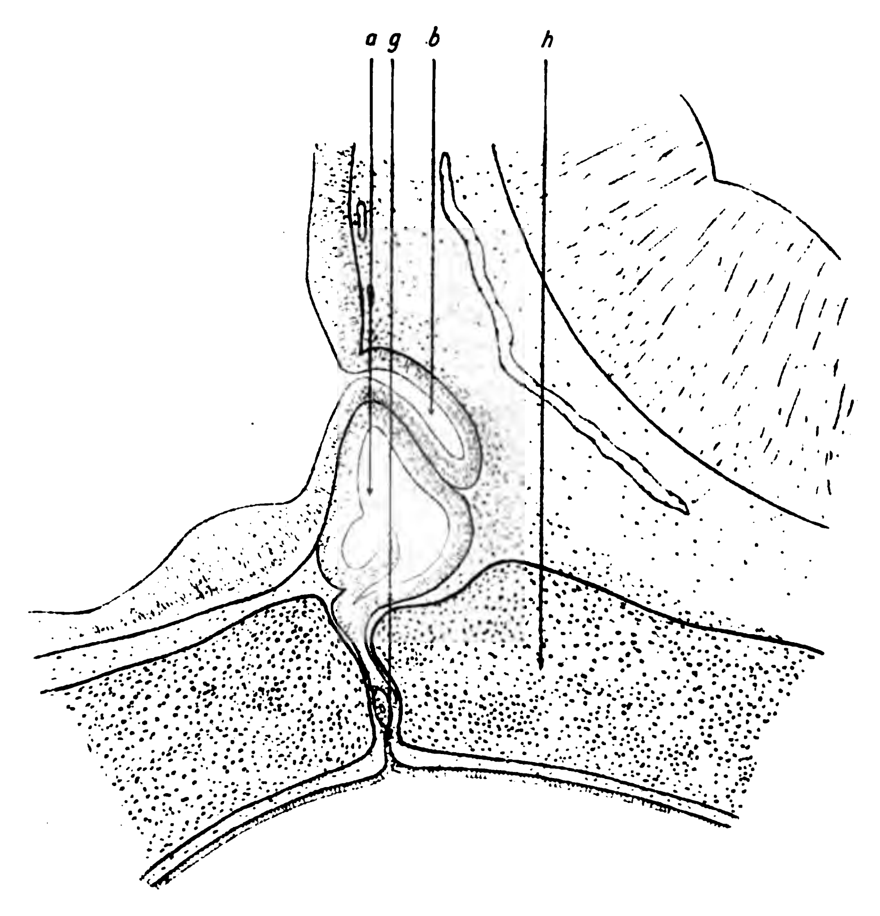


Fig. 15. *Felis domestica*, Embryo 18 mm, Teil eines Medianschnittes durch den Kopf. Nach HERRING. *a* Hypophysensäckchen, *b* Processus infundibularis, *g* Stelle der Einstülpung der RATHKEschen Tasche an der Rachenbucht, *h* Keilbeinknorpel.

Hauptlappen an Größe außerordentlich zurücksteht. Wir sehen das bereits in dem Halbschema Fig. 16 gut. Nirgends aber fällt dieser Gegensatz im Volumen der beiden Drüsenteile so auf, wie beim Menschen. Fig. 54 zeigt uns die Hypophyse eines menschlichen Foetus, bei dem der Zwischenlappen noch eine die ganze Breite des Komplexes durchmessende Platte repräsentiert. Bei der weiteren Entwicklung jedoch, bei welcher die Hypophysenhöhle schwindet, wird

der Zwischenlappen so sehr von dem Hauptlappen und Hirnlappen überflügelt, daß er als kleines, rings umschlossenes Inselchen zwischen ihnen eingeengt liegt.

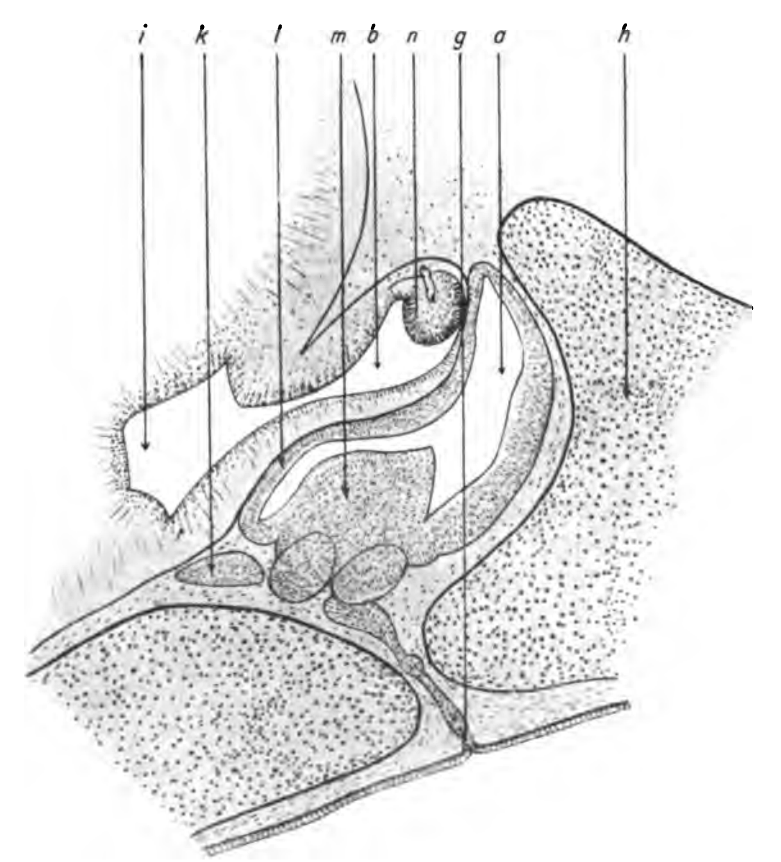


Fig. 16. *Felis domestica,* Embryo 35 mm, Teil eines Medianschnittes durch den Kopf. Nach HERRING. *a* Hypophysenhöhle, *b* Recessus infundibularis, *g* Stelle der Einstülpung der RATHKEschen Tasche an der Rachenbucht, *h* Keilbeinknorpel, *i* Infundibulum, *k* Anlage des zungenförmigen Fortsatzes, *l* Zwischenlappen der Hypophyse, *m* Hauptlappen.

C. Hirnhüllen und Hirnanhang.

Da die Hypophyse in so inniger Verbindung mit dem Gehirn steht, ist es natürlich, daß auch die Hirnhüllen, Meninges, zu ihr in Beziehung treten müssen. Ueber diese bisher wenig und besonders bei niederen Vertebraten kaum diskutierte Frage bestehen noch verschiedene Unklarheiten. Im großen und ganzen werden wir uns die Verhältnisse etwa folgendermaßen denken müssen. Beim Gehirn bildet ja im Gegensatz zum Rückenmark die äußere Hirnhaut, die Dura mater und das Schädelknochenperiost zusammen eine Hülle, gemeinhin auch Dura benannt. An einigen Stellen jedoch scheiden sich diese beiden Blätter, z. B. auch an der Hypophysis. Während sonst an den anderen Stellen die Gehirnoberfläche dicht an die Knochenwand

gedrückt wird, also beide Blätter verschmelzen, tritt hier ja der Darmteil der Hypophyse trennend zwischen Hirn, d. h. Infundibularboden, und Schädel, d. h. Keilbein. So muß denn der dem Zwischenhirn angehörige Hypophysenabschnitt, d. h. der Hirnteil oder Hirnlappen, von der Dura mater überzogen sein, diese also zwischen Hirn- und Darmteil der Hypophyse zu liegen kommen, während das ganze Organ knochenwärts von dem Endocranium umscheidet wird (Fig. 17). Diese Verhältnisse nun werden meistens durch verschiedene Um- und Rückbildungen verwischt. Zunächst ist die Dura mater schon an und für sich bei den meisten, besonders kleineren Tieren niederer Klassen sehr zart. Dann aber bildet sie sich noch zwischen dem Hirnteil und

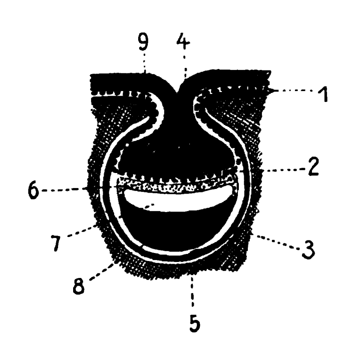


Fig. 17. Das Verhalten der Hirnhäute zur Hypophyse, schematisch. *1* gemeinsame Hirnhülle, bestehend aus Dura mater und Schädelknochenperiost. *2* Dura mater, *3* Periost, *4* Hirnteil, *5* Keilbein, *6* Zwischenlappen, *7* Hypophysenhöhle, *8* Hauptlappen, *9* Pia mater.

dem Zwischenlappen nicht selten mehr oder weniger zurück. Ferner bildet sie da, wo ein Stiel des Hirnlappens auftritt, um diesen herum Wucherungen oder Falten. So entsteht bei Säugern von diesem Durateil am oberen Eingang der meist tiefen und mit enger Oeffnung versehenen Sella turcica eine ringförmige, lidartige Falte, das Diaphragma sellae turcicae, durch dessen Oeffnung hindurch dann der Hypophysenstiel sich ventralwärts in die Sattelgrube erstreckt. Bei älteren und vor allem größeren Tieren wird schließlich die ganze Hülle der Hypophyse sehr stark und erscheint dann als eine bindegewebige Kapsel, die also von der eigentlichen Dura und dem Periost zusammen gebildet wird. Von dieser Kapsel aus, sowohl von der äußeren Hülle, wie von der Scheidewand zwischen Hirn- und Darmteil nun wachsen in das Drüsenparenchym von Haupt- und Zwischenlappen, wie in das Gewebe des Hirnteils bindegewebige Septen ein. Gerade diese führen nun aus dem blutgefäßreichen Endocranium zahlreiche, mit dünner Adventitia versehene Blutgefäße mit sich in das Darmteilgewebe hinein. Dadurch wird dann die starke Zerteilung und Vaskularisation des Drüsengewebes erzielt. Speziell gilt das allenthalben für den Hauptlappen. Ueber diese Verhältnisse wird weiter unten S. 125 u. 128 Näheres mitgeteilt werden.

Die Pia mater zieht — wenigstens bei den daraufhin untersuchten Säugern — nicht über den Hypophysenkomplex hinweg, sondern wird von dem Ansatz des Hirnteils durchbrochen (Fig. 17).

II. Hirnteil der Hypophysis.

Dem hier gebrauchten Namen „Hirnteil" entsprechen in der Literatur verschiedene andere Bezeichnungen, so besonders „cerebraler" oder „nervöser Lappen", „Hinterlappen" (beim Menschen) „Neurohypophyse" (von RETZIUS eingeführt), „Infundibularlappen", „Processus infundibuli".

I. Form und Lage des Hirnteils.

A. Allgemeines.

Bei allen Vertebraten hat sich der Boden des Zwischenhirns ventralwärts mehr oder weniger ausgestülpt, um so einen Vorsprung, das Tuber cinereum, entstehen zu lassen. Der konstanteste Anteil dieses Gebildes ist sein ventro-kaudaler Abschnitt, der Trichter oder das Infundibulum. VIRCHOW hat es als Filum terminale anterius bezeichnet. In dieses Infundibulum senkt sich der dritte Ventrikel als Recessus infundibuli ein, so ein Lumen bildend, welches entweder weit und vom Ventrikel kaum abgesetzt oder eng und kanalartig oder gar verzweigt sein kann. Die Wandung dieses Trichters ist es, die in größerer oder geringerer Ausdehnung mit dem Darmteil der Hypophyse (s. darüber die allgemeinen Vorbemerkungen und den embryologischen Teil) in enge Verbindung getreten und somit dort zu deren Hirnteil geworden ist. In den verschiedenen Gruppen der Wirbeltiere hat dieser Hirnteil der Hypophyse die mannigfaltigsten Ausgestaltungen erfahren, augenscheinlich sämtlich zu dem Zwecke hervorgebracht, den Hirnteil möglichst innig mit dem ihm zunächst liegenden Zwischenlappen des Darmteils zu verbinden und zur Aufnahme des Sekretes aus demselben geeignet zu machen. Wir finden ihn daher bei vielen niederen Vertebraten ganz dünnwandig und mit hohlen, Ausstülpungen des Trichterlumens enthaltenden Schläuchen oder aber mit wurzelartigen, soliden Fortsätzen den Zwischenlappen durchziehend, bei den meisten höheren aber ansehnlich verdickt, eine wohl auch der Sekretaufnahme dienende Anschwellung bildend. Diese Verdickung müssen wir als Lobus infundibularis, als eigentlichen Hirnlappen der Hypophysis bezeichnen. Die Ausstülpungen des Trichterlumens aber, die in diesen Lappen hineinziehen oder aber die erwähnten Schläuche bilden, verdienen den Namen Recessus hypophysei. Durch besonders lange Ausziehung kann das Infundibulum zu einem dünnen, die Hypophyse tragenden Stiel umgewandelt sein. Ein solcher Hypophysenstiel tritt uns jedoch im allgemeinen nur bei höheren Vertebraten entgegen, während bei den meisten niederen die Hypophyse dicht an der Hirnbasis ansitzend erscheint.

Es muß noch erwähnt werden, daß alle diese Infundibularbildungen, Ausstülpungen, Verdickungen usw. erst bei allmählicher Vollendung der ontogenetischen Entwicklung und gemäß der fortschreitenden Verschmelzung von Hirnteil und Zwischenlappen völlig in Erscheinung treten, also erst bei ausgewachsenen Tieren ihr typisches Gepräge zeigen.

B. Spezielles.

Wir wollen nun die Form und Lage dieses Hirnteils den einzelnen Gruppen nach genauer besprechen.

1. Cyclostomata.

a) Hyperotreta. Von dieser Gruppe sind *Myxine glutinosa, Bdellostoma (Homea, Heptatrema, Polistotrema) stouti* und *B. polytrema* untersucht worden. Die eingehendste Darstellung hat STERZI geliefert. Die verschiedenen Formen weisen kaum Unterschiede auf, so daß die folgende Charakteristik für alle gemeinsam gelten kann. Der Hirnteil ist nur gering ausgebildet. Das Infundibulum ist distal deutlich trichterförmig verjüngt und dabei hornartig kaudalwärts gekrümmt (Fig. 40). Wollte man das kaudalste Ende des Lumens als Recessus hypophyseus bezeichnen, so kann man es doch vom Trichterlumen (Recessus infundibuli) keineswegs abgrenzen. Die ventrale Wand des Trichters ist fast horizontal, parallel mit dem Canalis naso-pharyngeus gelagert. Sie geht nasal mit einer Knickung in die schräg dorsal gestellte, verdickte Lamina postoptica über. Dieses ventrale Wandstück des Infundibulums nun verdient bis zu einem gewissen Grade den Namen Hirnteil der Hypophyse. Ihm ist ja die dem Ektoderm der Mundbucht entstammte Drüse angelagert. Da jedoch der Kontakt zwischen Hypophysendrüse und Zwischenhirnboden noch nicht sehr innig geworden ist, zeigt der „Hirnteil“ auch keine eigentliche Differenzierung. Ob überhaupt bereits hier eine Sekretion der Hypophysendrüse in den Hirnboden stattfindet, darf als fraglich bezeichnet werden. Der „Hirnteil“ also ist eine sehr dünne, durchaus glatte Lamelle ohne eine Buchtung, so daß auch von einem echten Recessus hypophyseus keine Rede sein kann. Das Gebilde liegt der Schädelbasis platt an. Nur das kaudale Ende des Processus infundibuli ist ein wenig in den Schädel eingesenkt, wird von diesem ein Stückchen umgriffen, so daß die Andeutung einer Sella turcica angenommen werden kann (Vgl. besonders auch STERZI 1907.) Eine weite Kluft trennt diese teils primitiven, teils reduzierten Formen von den Petromyzontiden.

b) Hyperoartia. Von verschiedenen Autoren (HALLER, STERZI, GENTES, STENDELL) sind die Vertreter der Gattung *Petromyzon* untersucht worden, bei denen die Verhältnisse ziemlich übereinstimmend liegen. Auch hier ist das Infundibulum noch ziemlich einfach gestaltet, erweist sich jedoch in mancher Beziehung als weiter entwickelt als das der Hyperotreten. Das dürfte damit im Zusammenhang stehen, daß hier bereits der Anschluß des Darmteils an den Hirnabschnitt erreicht ist und vermutlich die Sekretion des sogenannten Zwischenlappens in den Trichterboden erfolgt. Ein Recessus hypophyseus ist hier bereits vorhanden. Er ist weit und von dem frontokaudal sehr geöffneten Recessus infundibuli kaum merklich abgesetzt. Seine

Wände, die den eigentlichen Hirnteil darstellen, sind nirgends besonders verdickt, bilden vielmehr eine recht dünne, ventral eingedellte Lamelle. Diese geht nach vorn ziemlich unmerklich in die Lamina postoptica über, wiewohl man eine leichte Knickung wohl als Grenze konstatieren kann (s. Fig. 18). Kaudal ist eine etwas schärfere derartige Umbiegung der Wand nach hinten in einen häufig stärker verdickten, horizontal liegenden Teil zu bemerken. Diese Knickung entsteht erst im Laufe der Ontogenese aus der embryonal ganz planen Lamina postoptica (Haller). Zwischen diesen beiden Umbiegungspunkten zeigt sich die Wand demnach auf dem Sagittalschnitt U-förmig nach unten eingesenkt. So wird ein flaches, trog- oder kahnförmiges Gebilde erzeugt, dessen Lumen den eigentlichen Recessus hypophyseus darstellt. Der horizontale, ventrale Boden dieser Einsenkung ist — besonders im nasalen Teile — etwas dicker als die schrägen Wände, immerhin aber kann von einem „Hirnlappen“ in keiner Weise die Rede sein. Dem ganzen Trichterboden, und zwar von dem kaudalen,

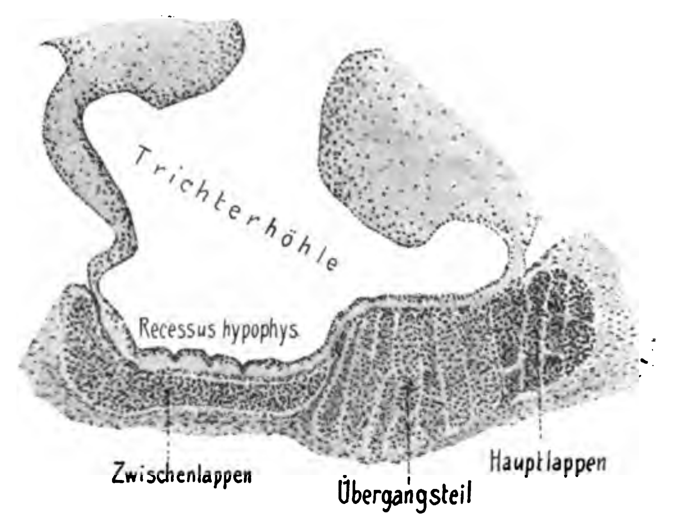


Fig. 18. Sagittalschnitt durch das Infundibulum und die Hypophyse von *Petromyzon fluviatilis*. Nasalende rechts. Nach Stendell.

eingetieften Teile bis in die vordere Lamina postoptica dicht am Chiasma opticum liegt der Darmteil der Hypophyse eng angeschmiegt an. Man wird also die Wand des Infundibulums, soweit sie in engem Kontakt mit diesem Hypophysendarmteil steht, als Hirnteil bezeichnen können. Das gilt jedoch vornehmlich für die Wand des eigentlichen Recessus hypophyseus, obgleich hier bei den Cyclostomen eine Grenze in frontaler Richtung in der Tat schwer zu ziehen ist. Doch ist das bei allen anderen Vertebraten ebenso der Fall. Da diesem Abschnitt der als Zwischenlappen anzusprechende Teil anliegt, der ja bei allen Vertebraten die zu dem „Hirnteil“ gehörige Drüse darstellt, werden wir in Rücksicht auf die Homologiegesetze auch hier das Wandareal, das den Recessus hypophyseus begrenzt und von dem Zwischenlappen umgeben ist, als Hirnteil der Hypophyse bezeichnen. Daß er tatsächlich bestimmt zu sein scheint, aus dem

Zwischenlappen Sekret aufzunehmen, beweist besonders folgendes. Er ist nämlich an seiner Innenwand nach dem Zwischenlappen zu mit Einkerbungen versehen. Während dieselben bei *Petromyzon marinus* nur leicht gewellte Buchtungen darstellen, sind sie bei *P. fluviatilis* zu einer ziemlich scharfen Zähnelung, besonders in dem horizontalen Boden des Recessus hypophyseus, geworden. Gerade dort sind nach GENTES einige der Furchen so tief, daß sie fast die dünne Wand bis zur äußeren Oberfläche durchschneiden, wohl auch ein Anzeichen, daß hier der in Bezug auf die Funktion aktivste Teil des Hirnabschnittes liegt.

In vielen Punkten diesen Verhältnissen bei Cyclostomen nicht unähnlich finden wir den Hirnteil der

2. Pisces.

Es ist durchaus nicht möglich, hier die gesamten Pisces in einem Abschnitt zu behandeln. Die Unterschiede zwischen den Verhältnissen der einzelnen Unterklassen sind dafür allzu groß, ja einschneidender als etwa zwischen Reptilien und Vögeln. Wir behandeln sie im folgenden also getrennt.

a) Selachii. Die Unterschiede, welche die Hypophysen der Rajiden und Squaliden voneinander trennen, sind mehr in Verhältnissen des Darmteils als in solchen des Hirnteils zu suchen. Der Hirnteil ist eben bei allen Selachiern zu wenig entwickelt, daß sich besonders charakteristische Eigenarten ausbilden konnten. Wir betrachten trotzdem die Gruppen getrennt.

α) Rajides. Wie die Untersuchungen an *Raja clavata, R. asterias, Torpedo marmorata, Myliobatis, Trygon pastinaca* (W. MÜLLER, STERZI, GENTES, EDINGER, HALLER u. a.) zeigen, liegt der Darmteil der Hypophyse der ganzen Länge nach einem planen, ziemlich horizontal gelagerten, kaudal wenig ansteigenden Infundibularboden (Fig. 66) an. Vom Chiasma opticum an bis zu seiner kaudalen Umbiegung bleibt dieser Zwischenhirnboden eine unverzweigte Lamelle, die sich kaudalwärts mehr und mehr verjüngt. Es ist weder eine Ausstülpung mit einem Recessus hypophyseus noch eine besondere Verdickung, ein Hirnlappen, zu konstatieren. Das kaudale Areal aber, dem der Zwischenlappen anhängt, wollen wir als Hirnteil bezeichnen. Dort ist ja die Stelle, an welcher der Sekretübertritt stattfindet. So ist denn hier allein eine innige Verquickung von Hirn- und Darmteil eingetreten, die sich in der dichten Aneinanderlagerung derselben und der starken Verdünnung der Hirnteilwandung zu erkennen gibt. Besonders weit ist diese Verbindung bei *Raja* fortgebildet. So zeigt die Darstellung von STERZI, wie dieser Teil bei *Raja clavata* nach dem Zwischenlappen hinein kurze, solide Zapfen entsendet. Wir bilden in Fig. 66 eine Hypophyse von *Raja asterias* ab, in welcher sich bereits ziemlich komplizierte Fortsätze des Hirnteils zeigen. Das betreffende Tier war ein altes großes Exemplar.

β) Squalides. Der Hirnteil der Squaliden, dem der vorigen sehr ähnlich, doch teilweise weiter entwickelt, zeigt in seiner formalen Ausgestaltung verschiedene Grade der Abstufung, so daß etwa drei Typen unterschieden werden können. Diese werden befunden bei den Gattungen *Mustelus* und *Scyllium* als dem ersten, *Acanthias* dem zweiten und *Heptanchus, Hexanchus* und augenscheinlich auch *Chlamydo-*

selache als dem dritten Bautypus. Besonders die letzte Gruppe zeigt einen höchst differenzierten Charakter in der Gestaltung der ganzen Hypophyse, aber auch des Hirnteils. Diese verschiedenen Bautypen dürften ja auch unterschiedlichen systematischen Kategorien, soweit solche bei Selachiern hinreichend klargestellt sind, entsprechen.

Bei allen Haien ist, wie bei den Rochen, das Infundibulum ein horizontal kaudalwärts gestreckter Trichter, an dessen ventraler Wand die Hypophysendrüse angrenzt. Dem kaudalen Ende, das die meisten Differenzierungen zeigt, liegt der Zwischenlappen an. Dort also wäre auch hier der eigentliche Hirnteil zu suchen. Er biegt meistens ein wenig schräg dorsalwärts. Der „Hirnteil" ist dünner als der vordere Teil der Lamina postoptica, welcher der Hauptlappen anliegt.

Der bei *Mustelus* und *Scyllium* vertretene Typ ist der einfachste und ähnelt noch durchaus dem von den Rochen beschriebenen. Es ist nicht möglich, zwischen den Hirnteilen von *Mustelus laevis* und *Scyllium canicula,* den meistuntersuchten Formen (Haller, Sterzi, Gentes, Stendell), charakteristische Unterschiede zu entdecken. Das Folgende mag also für beide Formen gelten. Auch hier erweist sich der Infundibularboden als eine undifferenzierte, fast gleichmäßig dünne Lamelle. Der hintere, den eigentlichen Hirnteil ausmachende Teil ist von der Lamina postoptica, der dort rostralwärts mit einer plötzlichen Verdickung beginnt, recht deutlich abgesetzt. Dieser ganze Hirnteil hat eine geneigte Stellung, indem er schräg von vorn-unten nach hinten-oben gelehnt ist. Dabei ist die ventrale Oberfläche so gut wie ganz eben. Nur in ihrem kaudalsten Winkel, in dem die Wand scharf nach vorn zurückbiegt, zeigt sie leichte Buchtungen. (Vgl. Fig. 65.)



Fig. 19. Teil eines Frontalschnittes durch die Hypophyse von *Heptanchus*.

Der Hirnteil von *Acanthias vulgaris* ist im allgemeinen ebenso gebaut, zeigt aber immerhin eine wesentliche Weiterdifferenzierung, indem er mit dem Zwischenlappen schon innigere Verbindungen ein gegangen ist. Diese bestehen in deutlichen, aber relativ kurzen Zapfen, die der Hirnteil (Infundibularboden) in den Zwischenlappen einsenkt (Sterzi). Die Zapfen bleiben jedoch solide Fortsätze der Hirnteilsubstanz.

Ein weiterer Fortschritt und die weitgehendste Differenzierung des Hirnteils der Selachier ist erreicht bei den Notidaniden, indem *Hexanchus* und *Heptanchus* derartige Hirnteilfortsätze als Hohl-

schläuche ausgebildet zeigen (Fig. 19). In der Hauptsache sind Lage und Form des Hirnteils auch hier wie bei den anderen Haien. Die Schläuche sind Ausstülpungen des Infundibulums, die den Zwischenlappen durchziehen. Sie sind ziemlich lang und am Ende natürlich blindgeschlossen. Das deutliche Lumen eines solchen Schlauches, das ja eine Fortsetzung des Trichterlumens darstellt, kann als Recessus hypophyseus bezeichnet werden. Dabei ist bemerkenswert, daß die Schläuche ziemlich symmetrisch zur Medianen angeordnet sind (Fig. 19). Ihre Zahl ist nicht gering, so daß offensichtlich die Oberfläche des Hirnteils, dazu bestimmt, das Zwischenlappensekret aufzunehmen, eine wesentliche Vergrößerung und einen recht innigen Kontakt mit dem Drüsenparenchym dieses Lappens erfährt (STENDELL).

Der letztbeschriebene Bautypus des Hirnteils kommt zu einer noch vollkommenen Entfaltung bei den

b) Ganoidea. Das Infundibulum von *Acipenser sturio* und *A. ruthenus* hat eine napfartige Gestalt, indem sich sein Lumen nach der Hypophyse zu mit merklich verdünnter Wand einsenkt und dabei in transversaler Richtung merklich erweitert. Dadurch ist an dieser

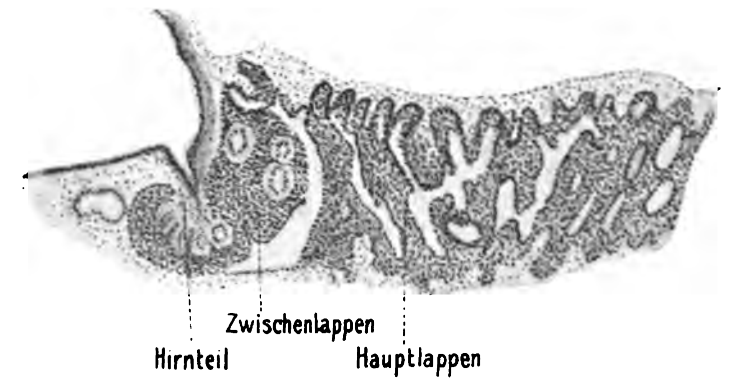


Fig. 20. Sagittalschnitt durch das Infundibulum und die Hypophyse von *Acipenser sturio*. Nasalende rechts. Nach STENDELL.

Stelle eine ziemliche Verbreiterung der Innenfläche erzielt worden (Fig. 21). Durch seinen Kontakt mit dem Zwischenlappen charakterisiert sich dieser Distrikt als der Hirnteil der Hypophyse. Hier sind nun besonders viele und dicke Hohlschläuche in den Zwischenlappen vorgestülpt worden. Dieselben entspringen aus zerstreuten Stellen des Trichterbodens, doch scheint sich zentral eine gemeinsame, besonders tiefe Einsenkung in ein ganzes Büschel von Schläuchen zu öffnen, während, wie Fig. 20 zeigt, die meisten isoliert entspringen. Deutlich setzt sich das Trichterlumen in das der Schläuche fort, so daß wir also auch hier, ähnlich *Heptanchus* und *Hexanchus*, einen diffusen Typus des Recessus hypophyseus vor uns haben. Diese Art von Verbindung zwischen Hirnteil und Zwischenlappen kann recht zutreffend mit einer Placenta und ihren ineinandergestülpten Zapfen verglichen werden. Die Schläuche selbst sind hier sehr dick, bedeutend voluminöser als die von *Heptanchus*. Ihre Wandung ist wenig dünner als der Trichterboden, dessen Fortsetzung sie ja bilden, während die Weite des Lumens weit geringer als die Wanddicke ist (Fig. 21)

Die Schläuche sind schon bei mäßiger Vergrößerung leicht im Drüsenparenchym des Zwischenlappens zu unterscheiden (vgl. STENDELL).

Durchaus ähnlich liegen die Verhältnisse bei *Lepidosteus osseus*. Doch dürften hier die Schläuche nicht mehr (nach TILNEY) zerstreuten Ursprung, wie größtenteils bei *Acipenser*, haben, sondern, wie es sich dort im zentralen Abschnitt verhielt, strahlenförmig aus einem gemeinsamen in den Zwischenlappen eingesenkten Recessus hypophyseus hervorbrechen. Entschieden aber ist hier die Verzweigung der Schläuche schon mehr wurzelartig mit Verästelungen von verschiedenem Kaliber, d. h. mit sich verjüngenden Ausläufern, während sie bei *Acipenser* wohl weniger zahlreich und verzweigt und ziemlich gleichmäßig dick sind. Ferner ist bei *Lepidosteus* das Lumen der Schläuche nicht so wohlbegrenzt wie bei *Acipenser*. So scheint *Lepidosteus* schon zu den Teleostiern überzuleiten.



Fig. 21. Frontalschnitt durch die Hypophyse von *Acipencer sturio*. Nach STENDELL.

c) Teleostei. Es gibt keine Gruppe der Wirbeltiere, in der die Hypophyse eine solche Variabilität aufweist, wie bei den Knochenfischen. Man kann fast behaupten, daß beinahe jede Gattung einen anderen Bautyp aufweist. Natürlich lassen sich alle auf ein Prinzip zurückführen und gut in die allgemeine Anatomie der Vertebratenhypophyse einreihen, aber es ist gar nicht leicht, bei jeder neuen Form gleich die Verhältnisse zu überschauen und richtig zu deuten. So ist denn auch in der Literatur gerade hier eine Unzahl von Irrtümern und Verkennungen zu verzeichnen.

Diese Variabilität zeigt auch der Hirnteil in einem gewissen Maße, obwohl er sich ja am wenigsten leicht von einer bestimmten Norm entfernen kann. So finden wir z. B. die Weite und Länge des Trichters durchaus verschieden. Er kann ganz kurz und weitlumig sein (z. B. bei *Anguilla*, Fig. 41, oder gar zu einem langen Schlauch ausgezogen sein, z. B. bei *Lophius*, Fig. 25). Dadurch finden wir hier bereits den Beginn einer Stielbildung. Er ist meistens frontalwärts gerichtet. Während das bei den kurzen und weiten Trichtern nicht sonderlich hervortritt, macht es sich bei den gestielten allenthalben geltend. *Anguilla*

zeigt ihn sogar kaudalwärts gerichtet. Der Kontakt mit dem Zwischenlappen des Darmteils ist hier besonders innig und weist so auf die lebhafte funktionelle Tätigkeit des Hirnteil-Zwischenlappenkomplexes bei den Teleostiern hin. Die Verbindung beider Teile wird durch zahlreiche, ein feines Wurzelwerk bildende Fortsätze des Trichterbodens hergestellt. Diese Fortsätze enthalten nur bei *Anguilla,* die sich dadurch als eine Form mit primitiver Hypophyse charakterisiert, noch Recessus hypophysei (Fig. 22). Solche Fortsätze werden auch, wenngleich in geringer Zahl, in den sogenannten Uebergangsteil vorgetrieben.

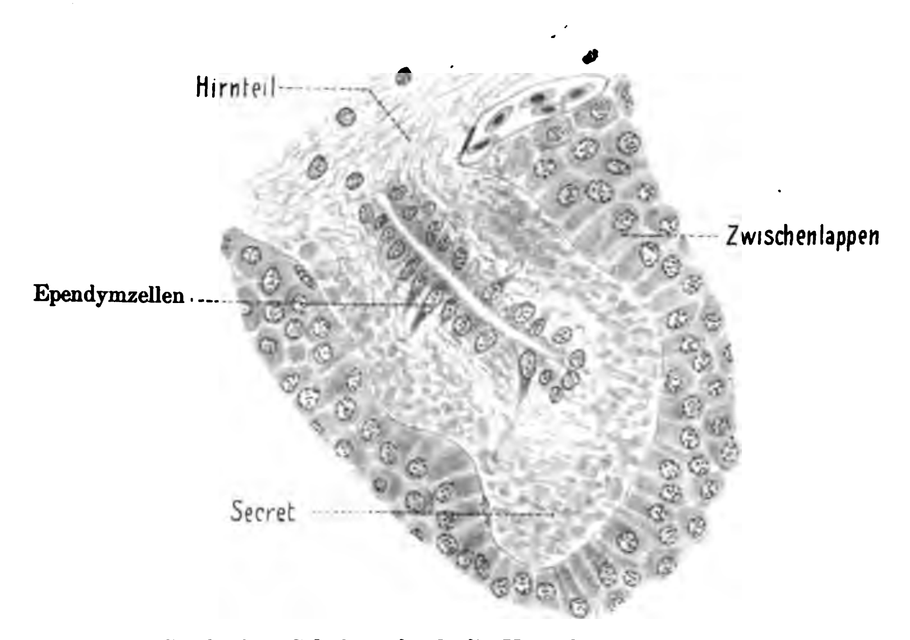


Fig. 22. Stück eines Schnittes durch die Hypophyse von *Anguilla vulgaris*.

So erweist sich die Infundibularregion der Teleostier als ein besonders bildungsfähiger Hirnabschnitt. Es mag nur darauf hingewiesen werden, daß hier auch meistens der Saccus vasculosus in sehr starker Ausbildung anzutreffen ist.

Wir beginnen mit der primitivsten Teleostierhypophyse, die untersucht worden ist, mit der von *Anguilla vulgaris.* Der Hirnteil in der Hypophyse dieses Tieres erinnert durchaus an die vorbeschriebenen Verhältnisse bei *Lepidosteus.* Der Infundibularfortsatz ragt ziemlich weit rückwärts nach unten und steht durch ein weites Lumen mit dem Trichter und dem dritten Ventrikel in Verbindung (Fig. 41). Hier bildet der Fortsatz bereits die Andeutung eines Hypophysenstiels, indem er schlank ausgezogen erscheint. Da er jedoch nicht die ganze Hypophyse wie einen Anhang trägt, vielmehr in voller Ausdehnung in das Zwischenlappenparenchym eingesenkt liegt, verdient er diesen Namen nicht mit Recht. Kurz distal vom Ursprung beginnt sich der Fortsatz zu verästeln, indem er primäre, sekundäre und tertiäre Aeste abgibt, die alle ziemlich die gleiche Dicke und eine sehr scharf um-



rissene, glatte Oberfläche haben. Im Innern wird jeder von einer Fortsetzung des Trichterlumens durchsetzt (Fig. 22). In den letzten Enden der Schläuche wird das Lumen undeutlich. Ebenso scheint es, wie überhaupt das ganze Gefüge der Hirnsubstanz, in denjenigen Fortsätzen einer starken Reduktion anheimzufallen, in denen eine besonders starke Sekretion stattgefunden hat. So nähert sich die Formation bereits der der soliden Fortsätze, die bei allen Teleostiern vorherrscht. Die Zahl der Hirnteiläste ist beschränkt. Durch die Aufteilung derselben unterscheidet sich der Hirnteil des Aales von dem der Ganoiden, bei denen sie unverzweigt sind. Durch die Lumenhaltigkeit, die geringe Zahl und verhältnismäßig gleichmäßige Dicke der Schläuche wieder zeichnet sich der Hirnteil des Aales von denen der übrigen Knochenfische aus. Er stellt gewissermaßen den Uebergang von den Ganoiden zu den Teleostiern dar.

Bei den meisten Knochenfischen ist der Hirnteil in ein reiches Wurzelwerk langer, sich allmählich verjüngender und lumenloser Fortsätze zergliedert. Zugleich erweist sich bei allen übrigen Formen auch das Lumen des Recessus infundibuli als unzergliedert und der Recessus hypophysei entbehrend. Nur bei *Mugil* lassen sich noch solche wahren Recessus hypophysei konstatieren, die jedoch nur von geringer Entwicklung sind und nicht mehr mit Schlauchbildung Hand in Hand gehen.

Einige Buchtungen hat das Trichterlumen von *Mugil cephalus* in den Hirnteil hinein vorgetrieben. Solcher Einstülpungen, die wir als Recessus hypophysei bezeichnen müssen, sind drei zu konstatieren, ein medianer und symmetrisch je ein lateraler. Sie ziehen als lange Einschnitte in sagittaler Richtung. Alle drei durchschneiden den dicken Boden des Trichters, der hier zu einem wahren Hirnlappen angeschwollen ist, ziemlich tief, beinahe bis zu seiner Außenfläche, so daß die dicken Partien der Hirnsubstanz zwischen diesen drei Rinnen sich erheben. Der ganze Hirnteil ist von dem Darmteil der Hypophyse umhüllt. Seine Oberfläche erstreckt besonders in dessen Zwischenlappen vielfach gelappte, solide Fortsätze der verschiedensten Länge und Dicke. Diese anastomosieren vielfach miteinander und zeigen sich auch häufig als abgeschnürte Inseln im Drüsenparenchym (vgl. auch Gentes).

Als noch weniger zergliedert erweist sich das Trichterlumen bei den anderen Knochenfischen, von denen Beschreibungen dieser Verhältnisse vorliegen.

Bei *Cyprinus carpio* zieht ein unverzweigter, englumiger Recessus hypophyseus eine ganze Strecke durch den Hirnteil-„Stiel“, der sich erst dann in feinste Ausläufer von solider Beschaffenheit aufspaltet, fort (Fig. 42; vgl. Stendell).

Ebensolche solide Stränge hat der Hirnteil bei anderen Teleostiern ausgestreckt. Sie entspringen unmittelbar aus dem Trichterboden, und zwar ohne daß sich in sie ein besonderer Recessus hypophyseus einstülpt. Auch hier sind sie am reichsten und verzweigtesten in dem hinteren Areal, dem der Zwischenlappen anliegt. So zeigt es sich bei *Salmo irideus* und *Salmo fario* (Haller), *Chrysophrys aurata* (Gentes), *Esox lucius* (Gentes, Sterzi, Stendell) und den Mormyriden (Stendell).

Die Hypophyse der Mormyriden stellt einen besonderen Typus dar. Vieles erinnert an *Anguilla vulgaris*. (Vgl. Fig. 23 mit Fig. 41).



Die Trichterhöhle ist sehr weit und mit einem in der sagittalen Medianen fast planen ventralen Boden. Da der ganze Drüsenkomplex des Darmteils dem Zwischenhirnboden in voller Ausdehnung anliegt, kann dieser, besonders wo er mit dem Zwischenlappen, auch noch dem Uebergangsteil in Verbindung steht, als Hirnteil bezeichnet werden. In der kaudalen Partie, wo der Zwischenlappen anliegt, sind auch die Fortsätze am reichlichsten und weitesten verzweigt. Nach dem mehr nasal gelegenen Uebergangsteil sind die Hirnteilstränge schon vereinzelter und minder verästelt, während endlich in den ganz vorn gelegenen Hauptlappen fast gar keine Fortsätze mehr hineinragen.

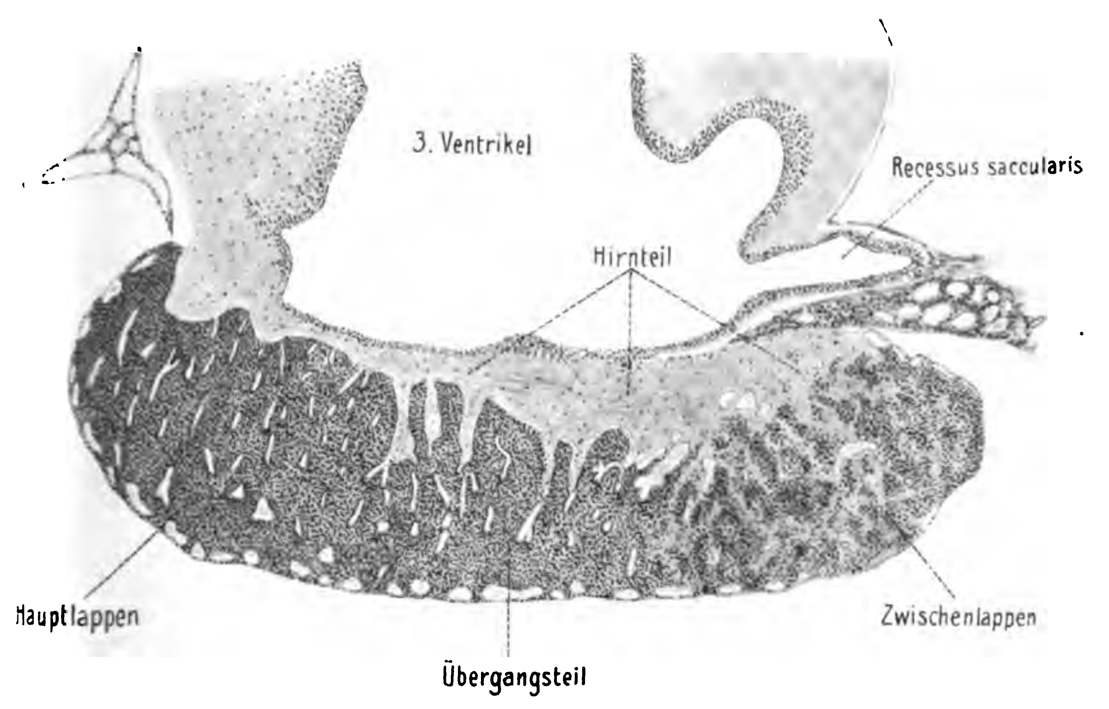


Fig. 23. Sagittalschnitt durch das Infundibulum und die Hypophyse von *Mormyrus caschive.* Nasalende links.

Dieses Verhalten also beweist wieder die Zugehörigkeit des Zwischenlappens zum Hirnteil, während der Uebergangsteil diesen Charakter, der dem Hauptlappen gänzlich abgeht, wenigstens noch teilweise offenbart. Besonders deutlich zeigt sich das bei der Gattung *Mormyrus*, von der in Fig. 23 eine Darstellung gegeben wird. Doch wurden auch bei *Gnathonemus* ähnliche Verhältnisse konstatiert (Stendell). Höchst interessant ist bei *Mormyrus* die Anordnung der Blutgefäße an der Grenze des Hirnteils (s. S. 45 u. 126, Fig. 81).

Sehr gut konnte das Verhalten der Hirnteilaufzweigungen gegenüber den einzelnen Teilen des Darmteils bei *Esox lucius* konstatiert werden (Fig. 24; vgl. Stendell). Auch hier tritt wieder die innige funktionelle Beziehung allein des Zwischenlappens zum Hirnteil hervor. Bei den Teleostiern zerfällt der Darmabschnitt der Hypophyse in

drei Abschnitte, den Zwischenlappen, den Hauptlappen und zwischen beiden, in vielen Eigentümlichkeiten einen Uebergang von einem zum anderen bildend, einen dritten, den Mittel- oder Uebergangslappen. (Ueber diese Verhältnisse siehe weiter unten.) Es ist nun deutlich gerade bei *Esox* zu sehen, daß der Hirnteil in den Zwischenlappen ein wahres Gewirr von dicken und dünnen, verzweigten und anastomosierenden Fortsätzen hervorgetrieben hat. Im Uebergangsteil sind diese Ausläufer an Zahl und Größe schon erheblich geringer, im Hauptlappen aber praktisch überhaupt nicht vorhanden. In dieser Beziehung liegen die Verhältnisse bei anderen Teleostiern, die daraufhin geprüft wurden, prinzipiell ebenso wie bei *Esox*.

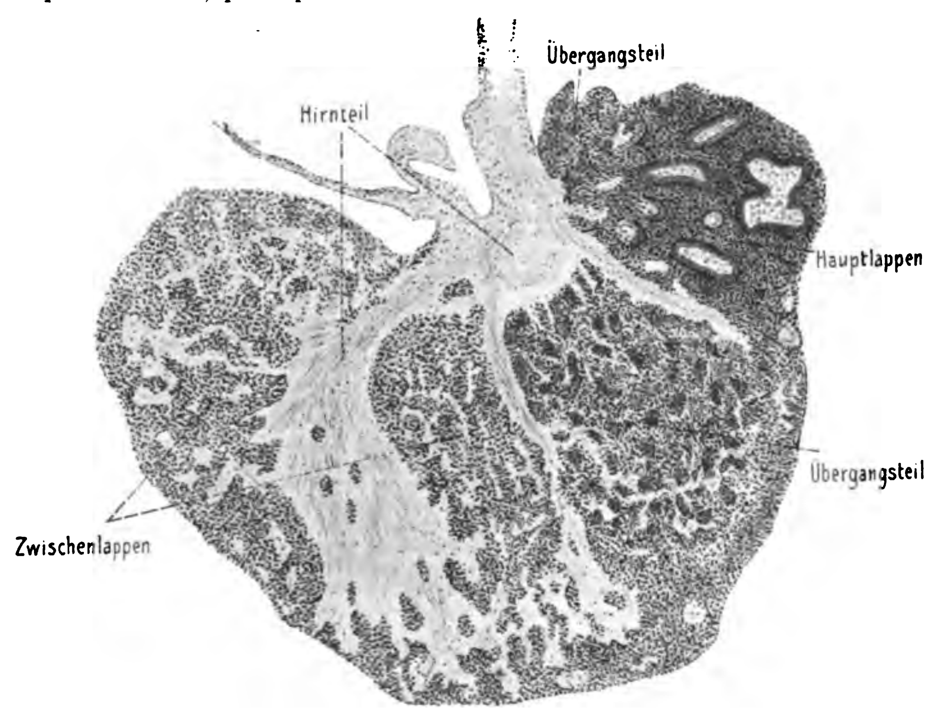


Fig. 24. Sagittalschnitt durch die Hypophyse von *Esox lucius*. Nasalende rechts. Nach STENDELL.

Eine ganz exzessive Verlängerung des Hirnteils zu einem langen wirklichen Hypophysenstiel hat die Hypophyse von *Lophius piscatorius* weit frontalwärts verlagert, so daß sie zwischen die Riechnerven zu liegen kommt. Bereits GOTTSCHE hat diese Verhältnisse erkannt, die später von EDINGER bestätigt und ergänzt wurden. Fig. 25 stellt in Uebersicht die ganze Anlage des Gehirns mit Hypophyse dar. Der Hypophysenstiel ist eine weite Strecke mit einem das Trichterlumen fortsetzenden Recessus hypophyseus versehen. Im Darmteil erst verzweigt sich der Hirnteil reichlich, besonders im Zwischenlappen desselben. Unter allen Vertebraten steht diese Hypophyse durch ihren langen Stiel einzig da. Die enorme Verlängerung geht jedoch erst im Laufe der Ontogenese vor sich, indem der Stiel bei jungen Tieren wenig länger ist als bei *Cyprinus*.

Vielleicht ist unter allen Vertebraten bei den Teleostiern die Verbindung von Hirnteil und Zwischenlappen, der ja bei ihnen auch besonders groß entwickelt ist, überhaupt die innigste. Das Prinzip der Aufzweigung des Hirnteils ist hier am vollkommensten durchgeführt worden. Wir begegnen ihm bei den höheren Vertebraten nicht mehr in nennenswertem Grade. Dagegen ist bei diesen ein anderer

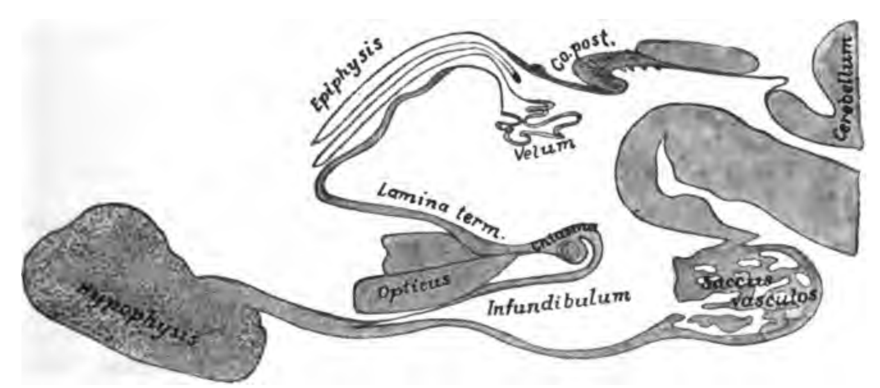


Fig. 25. Medianschnitt durch das Gehirn von *Lophius piscatorius*. Nach EDINGER.

Weg eingeschlagen worden, den Hirnteil zur Aufnahme des Zwischenlappensekretes geeignet zu machen. Bei allen diesen Formen ist der Hirnteil, wenn anders der Zwischenlappen überhaupt noch einige Bedeutung hat, mehr oder weniger stark verdickt zu einem unverzweigten wahren Hirnlappen, der, durch längere oder kürzere Ausziehung des Trichters, an einem Hypophysenstiel anhängen kann.

3. Amphibia.

In der Reihe der Vertebraten aufsteigend, finden wir bei den Amphibien zuerst einen wirklichen Hirnlappen, d. h. eine unverzweigte, solide Verdickung des Trichterbodens, an welche sich der Darmteil der Hypophyse angliedert, entwickelt. Auch innerhalb dieser Klasse läßt sich jedoch eine Vervollkommnung dieses Teiles konstatieren, indem er bei den primitiveren Urodelen entweder noch nicht vorhanden oder sehr klein, bei den Anuren schon von beträchtlicherem Umfange ist. Darin, daß er bei den letzteren sogar schon von der Wand des Infundibulums wenigstens teilweise abgeschnürt ist, läßt sich möglicherweise eine Andeutung zur Stielbildung sehen. Diese ist bei den Gymnophionen *(Hypogeophis)* dann in exzessivem Maße eingetreten, indem bei ihnen der Hirnlappen erst am Ende eines lang ausgezogenen Processus infundibuli gelegen ist. (Vgl. die Figg. 43, 44 und 68.) Sonst jedoch sind die ganze Lage und Anordnung aller Hypophysenteile bei sämtlichen Amphibien höchst übereinstimmend gebaut.

Das Infundibulum erweist sich als ein ziemlich erweiterter Teil des dritten Ventrikels. Seine Wände haben im allgemeinen eine ganz typische Formation. Die Lamina postoptica, in der sagittalen Medianen sehr dünn, hat ziemlich horizontale Lage. An ihrem kaudalen Ende biegt sie dann bei den Anuren und Urodelen

dorsalwärts mehr oder weniger bis zur Vertikalen oder darüber hinaus um. Dieses kaudale Wandstück des Trichters ist in weiter, transversaler Ausdehnung dünn und geht sogar noch weiter oben, ehe es in den Hirnstamm (Haube) einbiegt, in eine ganz dünne, ependymäre Lamelle über. An diesem kaudalen Wandstück, das meistens de norma vertikal steht, bildet sich als Verdickung der Hirnlappen aus, der gewöhnlich an der dorsalsten Stelle dieser Wand seine größte Dicke erreicht. An diesem Hirnteil hängt kaudalwärts, dicht unter der Hirnbasis sich erstreckend, die Hypophyse an.

Die ganze Lagerung des Hirnteils samt Lappen kann jedoch, besonders bei den Anuren, eine recht verschiedene sein, so daß obige Zeilen nur die Norm schildern. Bei der so lebhaft herrschenden Variabilität spielt offenbar die Anlage des Hauptlappens innerhalb der

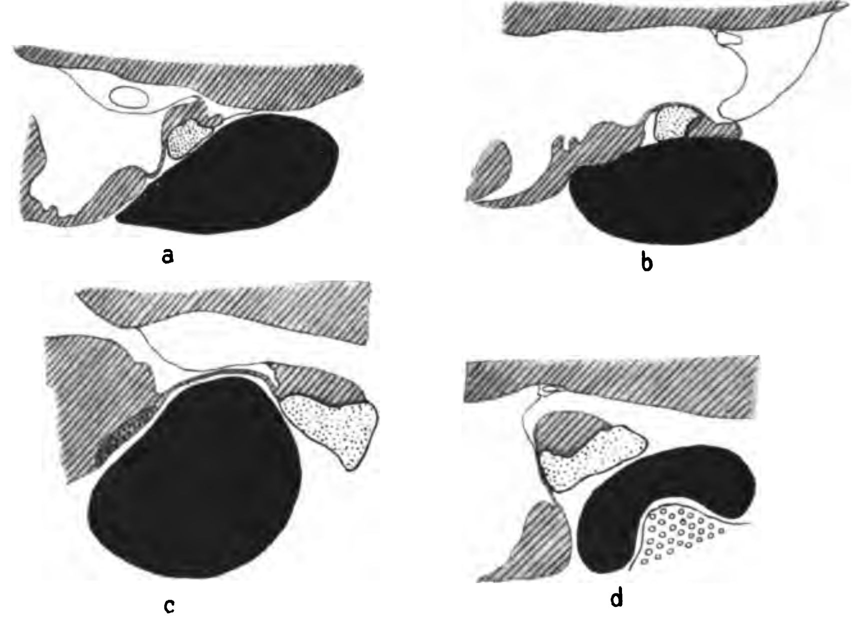


Fig. 26. Vier Situationsbilder von der Amphibienhypophyse (*Rana* und *Bufo*). Nasalende links.

Keilbeingrube eine wesentliche Rolle. Von ihm wird daher auch der dünnwandige Hirnabschnitt in die eine oder andere Lage gedrückt (s. Fig. 26). So kann er auch zu einem englumigen, kaudalwärts gestreckten Schlauch werden, an dessen Ende der Lappen ansitzt (Fig. 26 c). Diesen Typus könnte man den Gymnophionentypus nennen, indem bei dieser Gruppe die Lage die normale ist. Bei den Gymnophionen erscheint die Hypophyse besonders in die Länge gestreckt, wobei auch der Hirnteil sehr lang kaudalwärts ausgezogen ist.

Im folgenden werden die einzelnen Ordnungen noch eingehender besprochen.

a) Urodela. Bei den primitivsten Amphibien, besonders den Perennibranchiaten, erweist sich der Hirnteil noch fast undifferenziert. Der Trichterboden bleibt eine einfache Lamelle ohne

Verdickung und Faltung. Er biegt sich von der Pars chiasmatica aus schräg kaudal aufwärts. An dieser ganzen Wand hängt ihm der Darmteil an. So zeigt es sich besonders bei *Proteus anguineus* (nach Haller), dessen Hypophyse einen ungemein primitiven Typus darstellt. Ganz in derselben Weise wird der Hirnteil von *Menobranchus lateralis (Necturus maculatus)*, soweit aus der Abbildung von Tilney zu ersehen ist, durch die fast unverdickte, kaudale Trichterwand repräsentiert. Ebensowenig kann bei *Siredon pisciformis* (Axolotl) nach Edinger und bei *Molge* (*Triton*, Haller, Tilney) von einem nennenswerten Hirnlappen die Rede sein. Das ist bei dem vieluntersuchten (vgl. unter anderen Sterzi, Gentes, Stendell) Feuersalamander, *Salamandra maculosa*, dagegen schon entschieden berechtigt (Fig. 43). Der Hirnteil dieses Caudaten weist einen wohlabgesetzten Lobus infundibularis auf, der sich an die dünne, aus einer Ependymzellage bestehende hintere Wand des Infundibulums angliedert. Der Lappen ist in seinem mediansten Teile nur wenig voluminös, indem er sich nur an dem oberen Winkel der Trichterwand entwickelt zeigt. Lateral jedoch reicht er herunter bis zu der oben erwähnten ventralen Knickung der Lamina postoptica, so daß das Gebilde also die Form eines transversal gestellten Hufeisens besitzt. Das kompakte Stück liegt jedoch hier noch der dünnen Trichterwand eng verschweißt mit seiner ganzen Vorderfläche an, während es bei Anuren schon zum Teil abgeschnürt ist.

b) Anura. Bei *Rana* und *Bufo* (Fig. 44), die keinerlei Abweichungen im Bau der Hypophyse voneinander zeigen, ist der Hirnteil derselben durch einen kompakten Lappen repräsentiert. Dieser ist noch voluminöser als der von *Salamandra* beschriebene und, wie erwähnt, nur mit einem Teil seiner Vorderfläche, und zwar nur dem medialen und unteren, in Kontinuität mit der hinteren, dünnen Trichterwand. Von oben seitlich her dagegen schneidet jederseits eine tiefe Furche zwischen beide ein, so daß Gentes bereits von der Andeutung eines gestielten Hirnteils sprach. Auch bei diesen Anuren erweist sich der Hirnlappen lateral kompakter als in der Mitte. Er bietet auf allen Sagittalschnitten die Form eines Dreiecks dar, dessen dorsale Wand horizontal, der Hirnbasis parallel, liegt, dessen vordere mehr oder weniger vertikal steht, während die ihnen gegenüberliegende, schräg von vorn-unten nach hinten-oben ziehend, gewissermaßen die Hypotenuse darstellt, also immer der ausgedehntesten Wand des Hirnlappens entspricht. Dieser liegt der Zwischenlappen enge an. Eine weitere Verdickung der Trichterwand, die funktionell durch Aufnahme von Zwischenlappensekret ebenfalls dem Hirnteil zugerechnet werden muß (Stendell), hat sich an dem ventrokaudalen Winkel, in dem die Lamina postoptica dorsalwärts abgeknickt ist, aus dieser gebildet. Sie steht mit dem dorsaleren typischen Amphibienhirnlappen wohl gar nicht in Zusammenhang. Der Zwischenlappen des Darmteils dagegen erreicht die Anschwellung, die nicht unbeträchtlich ist, dorsal. (Vgl. hierzu auch Sterzi, Gentes, Stendell.)

c) Gymnophiona (Apoda). Bei den Gymnophionen *(Hypogeophis)* zieht sich die Lamina postoptica sehr viel weiter kaudalwärts, um dort in den verdickten Hirnlappen überzugehen. Die dorsale, jener hinteren der Anuren und Urodelen entsprechende Wand des Trichters ist hier ebenfalls dünn und lamellös. Sie verläuft der ventralen Wand stark genähert nach vorn und biegt erst dort mehr dorsalwärts in die

Haube ein (s. Fig. 68). So bildet sich hier ein lang ausgezogener Hypophysenstiel aus, der von einem engen, aber durchgehenden Lumen, dem Recessus infundibuli, durchzogen wird. Immerhin wird diesem Charakter eines echten Stieles wieder dadurch Abbruch getan, daß die eigentliche Hypophyse samt Darmteil ihm nicht beerenartig anhängt, sondern ihm ventral ziemlich dicht angelagert — allerdings nicht verbunden — ist. Die ganze Anlage der Hypophyse bei den Gymnophionen erinnert bereits stark an die der Sauropsiden. Am Ende des langen Processus infundibuli sitzt ein kolbiger Hirnlappen an. In diesen hinein geht ein gutes Stück das Trichterlumen als Recessus hypophyseus hinein.

4. Reptilia.

Der Hirnteil der Reptilien ist bei allen Vertretern der Klasse mehr oder weniger gestielt. Der stets kaudalwärts ragende Hypophysenstiel wird natürlich durch eine Fortsetzung des Trichterlumens, einen Recessus hypophyseus, durchbohrt, der im allgemeinen am distalen Ende eine Erweiterung zeigt. Dieser Ausweitung des Lumens kann eine Anschwellung der Wand entsprechen, so daß man bei den meisten Formen von einem Hirnlappen reden kann. Nirgends jedoch erreicht dieser eine nennenswerte Dicke, im Zusamenhang mit der geringen Entwicklung des Zwischenlappens. Die funktionelle Bedeutung dieses Drüsenapparates scheint bei den Sauropsiden — bei den Vögeln sind Zwischenlappen und Hirnteil relativ noch kleiner als bei den Reptilien — sehr geringfügig zu sein (STENDELL).

a) Rhynchocephalia. Einen recht einfach geformten Hirnteil hat *Hatteria.* Der Trichter ist ziemlich kurz und horizontal nach hinten gestreckt. Sein Lumen ist reichlich weit und geht distal noch in eine Auftreibung über. Die Wand ist überall fast von gleicher Stärke und auch am kaudalen Ende, wo der Darmteil mit dem Zwischenlappen ansitzt, kaum merklich verdickt. Der Zwischenlappen umhüllt den Hirnteil von der Ventralfläche her über eine weite Strecke.

b) Crocodilia. *Alligator mississipensis* hat (nach TILNEY) einen wohlentwickelten Hirnteil, der nach unten rückwärts ragt und ziemlich weitlumig ist. Sein distaler Abschnitt ist reichlich angeschwollen zu einem Hirnlappen, in welchen das Lumen des Infundibulums mehrere kurze, unregelmäßige „Ausläufer“, Recessus hypophysei, entsendet. Der ganze Hirnlappen ist von vielen mit einer Ependymschicht wohlausgekleideten Hohlräumen, die der Infundibularhöhle entstammen, durchsetzt (TILNEY).

c) Sauria. Bei den von dieser Ordnung untersuchten Formen, verschiedenen *Lacertidae, Varanus arenarius* und *Scincus officinalis* (STERZI, GENTES, STENDELL) hat sich am Ende eines langgestielten, nach hinten ragenden Processus infundibularis ein nur mäßig umfangreicher Hirnlappen entwickelt. Aehnlich liegen die Verhältnisse bei *Chamaeleon, Iguana, Basiliscus* u. a. Den Stiel durchsetzt ein enger Recessus infundibuli bis zu dessen distalem Ende. *Agama* hat ein sehr weites Infundibulum. Als Fortsetzungen dieses Lumens dringen bei *Lacerta muralis* einige wenige Einstülpungen als Recessus hypophysei noch weiter in den Hirnlappen hinein. Ihnen entsprechend ist der Lobus selbst in ebenso viele kleinere, dicht aneinander gelagerte Läppchen, deren jedes zentral die kleine Höhlung zeigt, geteilt. Die

Läppchen sind gegeneinander durch Septen, die von der bindegewebigen Umhüllung des ganzen Hirnlappens her tief eingewachsen sind, abgeschieden. Immerhin bleibt wegen dieser engen Verschmelzung der Läppchen die von dem Zwischenlappen überzogene äußere Wand des Hirnlappens ziemlich glatt und einheitlich. Starke Zähnelung dieser Oberfläche dagegen findet sich bei *Lacerta viridis,* wo indessen wieder die Innenfläche des Recessus hypophyseus unverzweigt erscheint. Bei *Lacerta agilis* ist sogar die äußere Hirnlappenwand mit nur minimalen Buchten nach dem Zwischenlappen zu versehen, so daß diese Art also wohl den am wenigsten differenzierten Hirnteil der drei Eidechsen aufweist.

d) Ophidia. Der Hirnteil der Schlangen ist ebenfalls höchst einfach gebaut und entspricht im wesentlichen dem der Saurier. *Tropidonotus natrix* (Gentes, Stendell, Fig. 27) und *Eutaenia sirtalis*

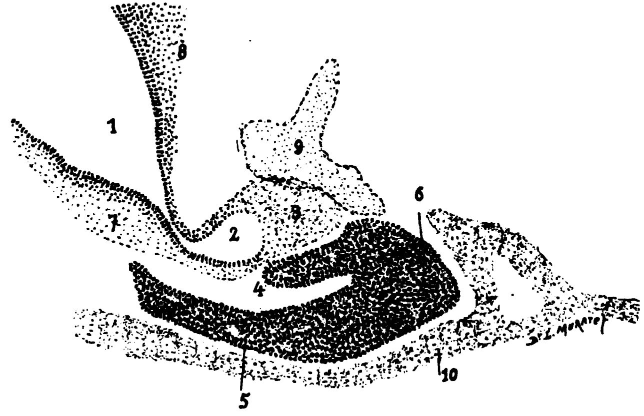


Fig. 27. Sagittalschnitt durch das Infundibulum und die Hypophyse von *Tropidonotus natrix.* Nasalende links. Nach Gentes. *1* Processus infundibuli, *2* Recessus hypophyseus, *3* Lobus infundibuli, *4* Zwischenlappen, *5* Hauptlappen, *6* Vereinigungsbrücke von *5* und *6*, *7* Lamina postoptica, *8* kaudale Wand des Infundibulums, *9* Blutgefäß, *10* Schädelbasis.

(Tilney) haben einen mäßig großen einheitlichen Hirnlappen, an dem Ausstülpungen oder Fortsätze nicht konstatierbar sind. Einige zipfelartige Fortsätze, die in den Zwischenlappen vorragen, zeigen sich am Hirnteil von *Coronella austriaca* (Fig. 28).

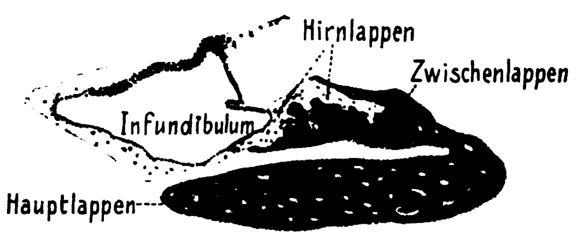


Fig. 28. Sagittalschnitt durch das Infundibulum und die Hypophyse von *Coronella austriaca.* Nasalende links.

e) Chelonia. Nicht viel anders ist der Hirnteil bei den Schildkröten gestaltet. Die Hypophyse dieser Tiere ist schon der der Vögel

sehr ähnlich. Obwohl sie aber gleich dieser einen verschwindend kleinen Zwischenlappen, der sicherlich keine intensive Funktion hat, besitzt, ist doch der Infundibularfortsatz zu einem nicht unbedeutenden Lobus infundibularis angeschwollen. Er ist in verschiedene kleinere

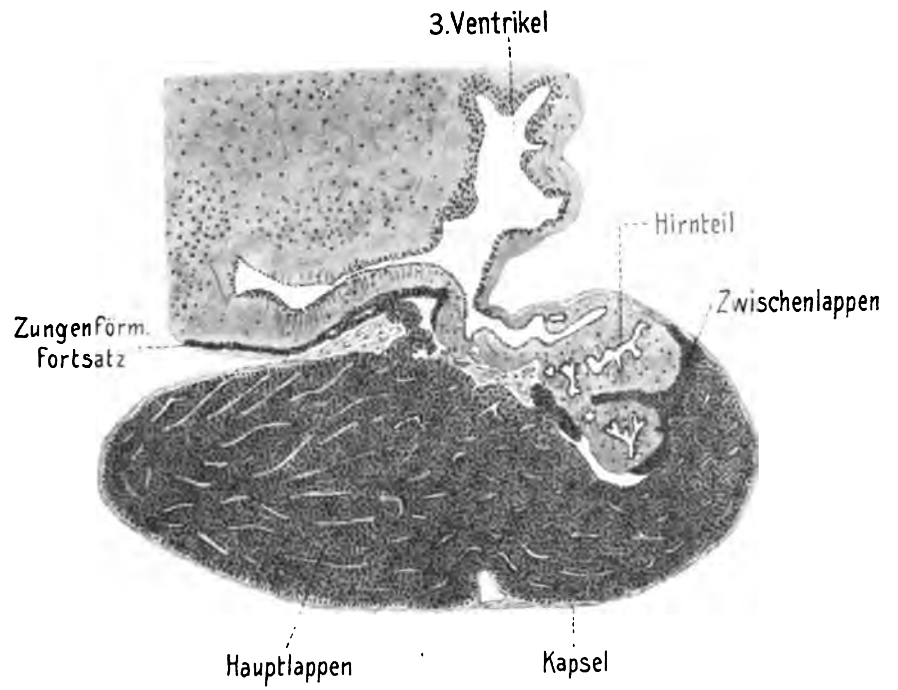


Fig. 29. Sagittalschnitt durch das Infundibulum und die Hypophyse von *Emys europaea*. Nasalende links.

Läppchen, welche unregelmäßige Ausstülpungen als Recessus hypophysei enthalten, zerlegt, so daß der ganze Hirnteil einen recht differenzierten Eindruck macht (Fig. 29). (Vgl. die Darstellungen für *Emys europaea, E. picta, Cistudo carolina,* Haller, Gentes, Sterzi, Stendell, Tilney.)

5. Aves.

Die engen verwandtschaftlichen Beziehungen zwischen Reptilien und Vögeln dokumentieren sich auf das deutlichste auch in der überraschenden Aehnlichkeit im Bau der Hypophyse bei beiden Klassen. Besonders eng schließen sich hierin die Vögel an die Chelonier an.

Sämtliche untersuchten Formen (*Gallus domesticus, Meleagris gallopavo, Columba livia, Anas boschas, Anser domesticus, Emberiza, Sturnus vulgaris* u. a.) zeigen in der Form ihres Hirnteils fast vollkommene Uebereinstimmung. Sie haben einen langen und dünnen Trichterfortsatz, der kaudalwärts gebogen ist. Der ihn durchziehende Recessus infundibuli ist eng und nur am distalen Ende wenig erweitert. Dort erscheint seine Wand mehr oder weniger zu einem Hirnlappen angeschwollen. Dieser Lappen selbst ist in keiner Weise

differenziert, er hat weder Recessus hypophysei noch äußere Einschnürungen (Fig. 30). Dieser Charakter ist besonders gesteigert bei den Säugetieren.

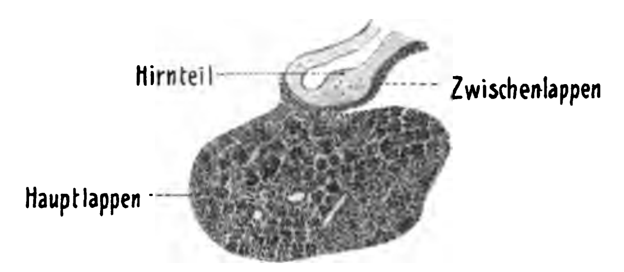


Fig. 30. Sagittalschnitt durch das Infundibulum und die Hypophyse von *Columba domestica*. Nasalende rechts. Nach STENDELL.

6. Mammalia.

Wenngleich auch die Säugerhypophyse durchaus dem allgemeinen Bautypus, insbesondere dem der Reptilien und Vögel entspricht, ist es doch nicht möglich, für die äußere Form derselben eine Norm hinzustellen, indem sich sogar innerhalb der größeren Ordnungen verschiedenartige Konstellationen der einzelnen Teile zueinander herausgebildet haben. Diese Variabilität ist auch am Hirnteil zu verzeichnen, insbesondere in seinem Zusammenhang mit dem Zwischenlappen, der hier stärker entwickelt und zweifellos lebhafter funktionierend ist als bei den Sauropsiden.

Das Organ ist stets deutlich gestielt und am Ende des Processus infundibuli zu einem meist recht starken Hirnlappen angeschwollen. Der ganze Fortsatz ist mehr oder weniger kaudalwärts gebogen. Sehr verschieden ist die Bildung des Recessus infundibuli, indem er bald schon im Hypophysenstiel sein Ende findet, bald, sich in Recessus hypophysei fortsetzend, tief in den Hirnlappen selbst vordringt und dort Verzweigungen erfährt. Mit dem Darmteil, d. h. unmittelbar dem Zwischenlappen desselben, ist der Hirnteil meist mit einem sehr großen Teil seiner Oberfläche in Kontakt. Dabei kann es sein, daß ihm der Darmteil nur an der ventronasalen Fläche anhängt, während andererseits bei verschiedenen Formen der ganze Hirnteil samt einem Teil des Stieles in den Darmteil eingesenkt liegt, allseitig von Drüsengewebe umgeben. Die innigere Verbindung zwischen Hirnlappen und Zwischenlappen wird hier nicht durch Zergliederung des ersteren herbeigeführt, sondern ist dadurch erreicht worden, daß das Gewebe des Zwischenlappens in Form von Halbinseln oder ganz abgeschnürten Inseln in den Hirnlappen hineingewuchert ist, doch bleibt bei einigen die Berührungsfläche auch ganz glatt. Fast stets ist der Hypophysenstiel eine ganze Strecke weit mit Drüsengewebe umkleidet, das dem Darmteil angehört.

a) Didelphia. Von didelphen Säugern finden sich bei TILNEY kurze Notizen über *Didelphys virginiana* (Opossum). Der Hirnteil dieses Tieres erweist sich als ein ab- und rückwärts ragender lumenhaltiger Stiel, der am Ende einen Hirnlappen trägt. Der Hirnteil von *Macropus rufus* besteht gleichfalls aus einem rückwärts gebogenen

Trichter, der in einen dicken Lappen ausläuft. Dieser Lappen wird fast über seine ganze Oberfläche vom Zwischenlappen bekleidet.

b) Rodentia. Einen recht primitiven Typus stellt die Hypophyse der Nager, unter ihnen speziell die von *Mus* dar. Bei *Mus decumanus* steht der stark angeschwollene Hirnlappen nur mit seiner Ventralfläche und seinen Lateralflächen mit dem Zwischenlappen in Verbindung (Fig. 31). Keineswegs umfaßt ihn dieser, wie auch die Berührungsfläche beider glatt bleibt. Der Recessus infundibuli reicht nicht bis in den Lappen hinein. Nicht viel anders ist der Hirnteil von *Lepus cuniculus* gestaltet, wird aber bei diesem vom Zwischenlappen in der Stielregion rings umfaßt. Auch bildet hier der ebenfalls kurze Recessus infundibuli Verästelungen in der Stielwand in Form zahlreicher Recessus hypophysei. Bei *Cavia cobaya* ist der langgestielte Processus infundibuli zu einem kaudal ziemlich gerade abgestutzten Hirnlappen angeschwollen. Der vorwiegend ventral angegliederte Darmteil umgreift den Hirnteil seitlich und dorsal, läßt aber die Kaudalfläche frei.

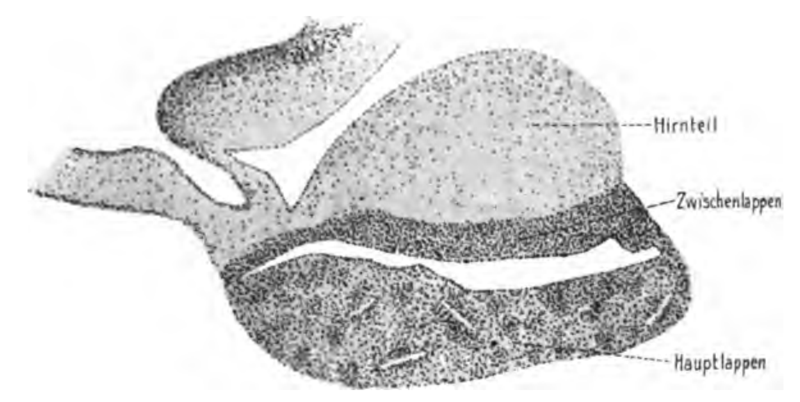


Fig. 31. Sagittalschnitt durch das Infundibulum und die Hypophyse von *Mus decumanus*. Nasalende links. Nach STENDELL.

c) Insectivora. Der Igel, *Erinaceus europaeus*, hat einen sehr ähnlich geformten Hirnteil. Der Stiel wird hier besonders lang und dünn und enthält nur im Anfang noch ein Lumen. Kaudal schließt sich ihm ein länglicher, kolbiger Hirnlappen an.

d) Chiroptera. Nach den Darstellungen von HALLER hat *Vesperugo noctula* einen sehr lang ausgezogenen Trichterstiel, der horizontal, der Hirnbasis dicht angeschmiegt, kaudalwärts ragt. Das Trichterlumen durchzieht ihn in ganzer Länge. Am kaudalen Ende, das solide ist, schwillt der Processus zu einem Hirnlappen von gedrungener, etwas eckiger Form an.

e) Carnivora. Der Hirnteil von *Mustela foina* erscheint primitiver als der der anderen untersuchten Raubtiere. Wir haben ihn durch HALLERS Untersuchungen kennen gelernt. Er gleicht sehr dem der Nager oder Insectivoren durch den langen Hypophysenstiel, der horizontal und geradegestreckt nach hinten ragt und dadurch, daß der Darmteil dem Hirnlappen nur ventral anliegt und ihn nicht, wie bei den anderen Carnivoren, umgreift. Dieser Hirnlappen ist lang-keulen-

förmig und besonders dorso-ventral nur mäßig verdickt. Das Trichterlumen reicht nur bis an den Lappen, dringt aber nicht in ihn hinein.

Erheblich weiter hat sich in mancher Hinsicht der Hirnteil bei den übrigen Carnivoren differenziert, indem er bei *Felis domestica, F. leo* und *Canis familiaris* bis weit in den Lappen hinein von einem Recessus hypophyseus durchbohrt wird, der sich insbesondere beim Hund in der Wand des Stieles verzweigt. Bei diesem Tiere wird zudem der ganze Hirnlappen vom Darmteil völlig umhüllt, so daß beide Teile etwa nach Art eines Druckknopfes ineinander gedrückt erscheinen (s. Fig. 92 *h*). Bei der Katze liegt der Hirnteil noch mehr entblößt vom Darmteil (Fig. 32). Das Zwischenlappengewebe ist — auch das gilt wieder vornehmlich für den Hund — reichlich in den Hirnlappen hineingewuchert. Von Lothringer findet man kurz der Hypophyse eines Bären Erwähnung getan, jedoch ohne nähere Angaben, als daß der Hypophysenstiel nach rückwärts gerichtet ist.

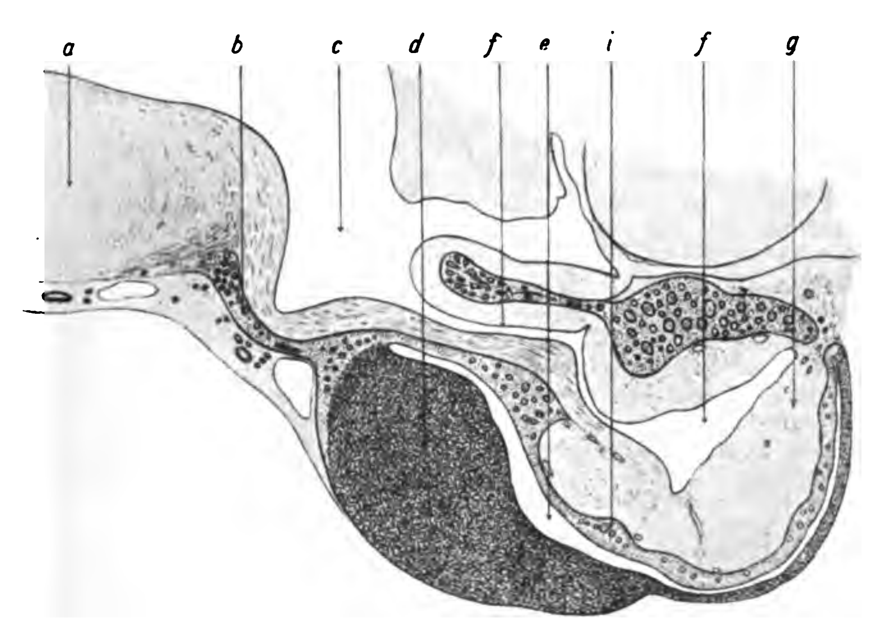


Fig. 32. Medianschnitt durch das Infundibulum und die Hypophyse einer alten Katze, *Felis domestica*, halb schematisch. Nach Herring. *a* Chiasma opticum, *b* zungenförmiger Fortsatz, *c* dritter Ventrikel, *d* Hauptlappen, *e* Hypophysenhöhle, *f* Recessus hypophyseus, *g* Hirnlappen, *i* Zwischenlappen.

f) Ungulata. Beachtliche Verschiedenheiten weisen die Hypophysen der Ungulaten auf. Der Zwischenlappen liegt dem Hirnlappen gewöhnlich mit glatter Wand an. Der Darmteil kann, wie beim Hunde, den Hirnlappen samt einem Stück vom Stiel völlig umhüllen, das gilt für *Equus caballus* (Fig. 69), *E. asinus* und *Camelus bactrianus* (Fig. 61), oder, wie bei den meisten Säugern, nur mit dem Zwischenlappen mehr oder weniger weit den Stielabschnitt umgreifen, wie beim Elefanten, Schwein und den meisten Wiederkäuern. Bei allen ist der Hirnlappen eine ansehnliche, keulenförmige Ver-

dickung des kaudalwärts ragenden, etwas ventral umgebogenen Processus infundibuli. Dabei fällt durch relative, besondere Mächtigkeit der Hirnlappen von *Bos taurus* in die Augen, wie dementgegen den verhältnismäßig schlanksten, kaum verdickten Hirnteil das Schaf, *Ovis aries,* aufzuweisen hat. Von allen untersuchten Huftieren hat allein *Sus scrofa* einen bis in den verdickten Hirnlappen reichenden Recessus hypophyseus, wo er überdies noch Verzweigungen eingeht. Charakteristisch ist für alle diese Hirnteile die enge Einschnürung des Stielabschnittes zwischen Infundibulum und Hirnlappen der Hypophyse. (Vgl. hierzu besonders TRAUTMANN [1], ferner LOTHRINGER und STENDELL.)

g) Primates. Von Primaten steht uns außer wenigen Darstellungen von Hypophysen einiger Affen, *Hapale jacchus* (STENDELL), *Cynocephalus babuin* (TILNEY), „Affe“ (HERRING), die ungemein reiche Literatur über die des Menschen zur Verfügung. Im Hirnteil unterscheiden sich die verschiedenen Organe nicht besonders, nur daß beim ausgewachsenen *Homo sapiens* (Fig. 55) die Hypophyse vertikal am Stiel herabhängt, während bei den Affen (Fig. 53) und bei menschlichen Embryonen der Hirnteil noch stark kaudalwärts gebogen liegt, der Hirnbasis mehr genähert. Der Recessus infundibuli reicht bei allen nur in den Stiel, nicht aber in den Lobus hinein. Auch hier konnten Einwucherungen des recht kleinen, aber in ziemlich lebhafter Funktion begriffenen Zwischenlappens wiederholt konstatiert werden. Der Lobus ist ziemlich stark kolbig verdickt und, indem er zum Darmteil eine fast plane Wand kehrt, etwa halbkugelig. Dabei macht er beim Menschen, bei dem man ja Stadien aus fast allen Lebensaltern untersuchen konnte, noch im nachembryonalen Leben eine Formveränderung durch. Das hängt zusammen mit der Verlängerung des Stiels und der Austiefung der Sattelgrube. Die Hypophyse kommt dabei mehr und mehr in eine herabhängende Lage. So findet man es bei jungen Menschen vor. Später aber wird der Hirnlappen vom Stiel her eingedrückt, so daß sich auf seiner Dorsalfläche eine den Stielansatz umgebende Ringfurche markiert. Wahrscheinlich staut sich unter dem Druck des Gehirngewichtes der stark verlängerte Stiel.

2. Bau des Hirnteils.

Die Bestimmung des Hirnteils der Hypophyse, als Aufnahmeorgan für das Sekret des Zwischenlappens zu dienen, spricht sich ebenso wie in der Form auch im feineren Bau aus. Während wir aber bezüglich seiner rein formalen Ausgestaltung eine außerordentliche Mannigfaltigkeit der Bildungen bei den verschiedenen Gruppen haben konstatieren können, zeigt sich sein geweblicher Aufbau durchweg in allen Hypophysen ziemlich übereinstimmend. Allerdings spielt immerhin seine Form dabei bestimmend mit. Es kann natürlich ein Hirnteil, der, wie bei den Cyclostomen, Selachiern und Ganoiden, nur aus dem lamellösen, dünnen Trichterboden oder dessen Ausstülpungen besteht, unmöglich alle die Elemente aufweisen, die einen der dicken kolbigen Hirnlappen höherer Vertebraten aufbauen.

Zum Verständnis der Eigentümlichkeiten dieses Hypophysenabschnittes müssen wir also einerseits ausgehen von seiner Herkunft, andererseits seiner Bestimmung. Der Hirnteil ist ausgewachsen vom

Gehirn und erweist sich seiner ganzen Natur nach als ein Hirnabschnitt. Dieser Charakter wird jedoch modifiziert durch die Aufgabe, ein Receptaculum für das Zwischenlappensekret darzustellen. Da also vermutlich die ursprünglichen cerebralen Leistungen stark verdrängt worden sind, werden dementsprechend echte nervöse Elemente in nur sehr reduzierter Zahl vertreten sein. Dagegen werden wir eine Zunahme von sekretleitenden Elementen, wie Lymphspalten, Blutgefäßen, überhaupt eine Lockerung des Gewebsgefüges, vorfinden. So tritt denn ein neuer Charakter zutage. Dazu kommt, daß auch fremde Gewebearten, wie fibrilläres Bindegewebe, in den Hirnteil eintreten, aber auch kolloidale Massen und Drüsenzellen des Zwischenlappens, die jedoch nur infolge funktioneller Vorgänge jenen Weg genommen haben.

So trifft man denn in dem Hirnteil recht verschiedene Bestandteile, die man einteilen kann in nervöses Gewebe, Stützgewebe, Bindegewebe, Blutgefäße, Lymphspalten und fremde eingewanderte Elemente.

a) Nervöses Gewebe. Es wurde schon bereits erklärt, daß nervöses Gewebe im Hirnteil für den funktionellen Betrieb wohl nicht besonders wichtig sein dürfte. Wenigstens ist es im höchsten Grade reduziert. Was die Feststellung von Ganglienzellen anbelangt, so ist es einwandfrei überhaupt noch nicht gelungen, solche nachzuweisen. Die positiven Befunde sind älteren Datums und meist mit Vorsicht und Vorbehalt mitgeteilt worden. In neuerer Zeit und mit einschlägigen guten Methoden sind fast allgemein negative Resultate erzielt worden. Von wirklichen Ganglienzellen sprechen wohl nur Krause und Berkley, welch letzterer bei Hund und Maus bipolare und multipolare Ganglienzellen beschreibt. Es sind in der Tat auch ähnliche pigmenthaltige Elemente konstatierbar, doch ist ihre Natur als die echter Ganglienzellen fast stets bestritten worden. Nissl-Schollen führen sie niemals. So sind sie denn von einer großen Anzahl von Forschern ganz allgemein als ganglienzellenähnliche Gebilde angesprochen worden. Diese Angabe findet man namentlich in Kompendien und Lehrbüchern, welche sie von älteren Arbeiten übernommen haben. Es ist vermutlich, daß die in solcher Weise gedeuteten Gebilde sehr wahrscheinlich den sogenannten „Pigmentzellen" entsprechen. Auch diese Bezeichnung jedoch geht ganz sicherlich nicht auf den Kern der Sache, was weiter unten näher geprüft werden soll. Hier sei nur gesagt, daß derartige Zellgebilde im Hirnteil fremde Eindringlinge vom Zwischenlappen her darstellen dürften.

Das Vorhandensein von Nervenfasern im Hirnteil steht außer Frage und ist schon logischerweise keineswegs zu bezweifeln. Man kann ja in allen Organen des Körpers Nervenfasern finden, um so mehr doch wohl in einem Abschnitt des Hirns, selbst wenn derselbe atrophiert ist. Da jedoch diese Rückbildung und gleichzeitige Umbildung zum Rezeptionsapparat des Zwischenlappensekretes schon sehr weit gegangen ist, trifft man auch nur eine geringe Zahl von Nervenfasern an. Es ist selbstverständlich, daß hier nur angeschwollene Hirnteile, d. h. die wahren Hirnlappen, in Betracht kommen können, während die dünnwandigen Trichterböden gleich ausgeschaltet werden müssen. Von solchen Hirnlappen sind auf Nervenfasern vornehmlich diejenigen von Säugern (durch viele Autoren) und diejenigen der Amphibien (durch Bochenek) untersucht worden. Es sind nicht wenige

Forscher, welche sich strengstens gegen den Gehalt des Hirnteils an Nervenfasern aussprechen, so unter anderen Kölliker und Herring. Andererseits jedoch erscheinen die positiven Befunde, besonders von Ramón y Cajal, Gentes und Trautmann, zu überzeugend, um nicht als den Tatsachen entsprechend angesehen zu werden. Präparate mit den Methoden von Cajal und besonders Bielschowsky zeigen wirklich deutliche Züge von marklosen feinen Fasern.

Bei Amphibien beschreibt Bochenek Nervenfasern im Hirnlappen. Diese treten durch die ventrale Wand des Trichters in die Anschwellung hinein. Dabei bilden sie ein Bündelchen. In dem Hirnlappen fasert sich dieses auf, um, wie Bochenek sich ausdrückt, „einen äußerst dichten Nervenfilz" entstehen zu lassen. Da dieser Autor jedoch solchergestalt den ganzen Hirnteil der Amphibien aus Neurofibrillen bestehen läßt und gleichzeitig die Neuroglia, die er offenbar verkennt, gänzlich hinwegleugnet, müssen wir wohl seine Angaben erheblich korrigieren und jenen Reichtum an Nervenfasern herabschrauben auf eine gewisse Anzahl.

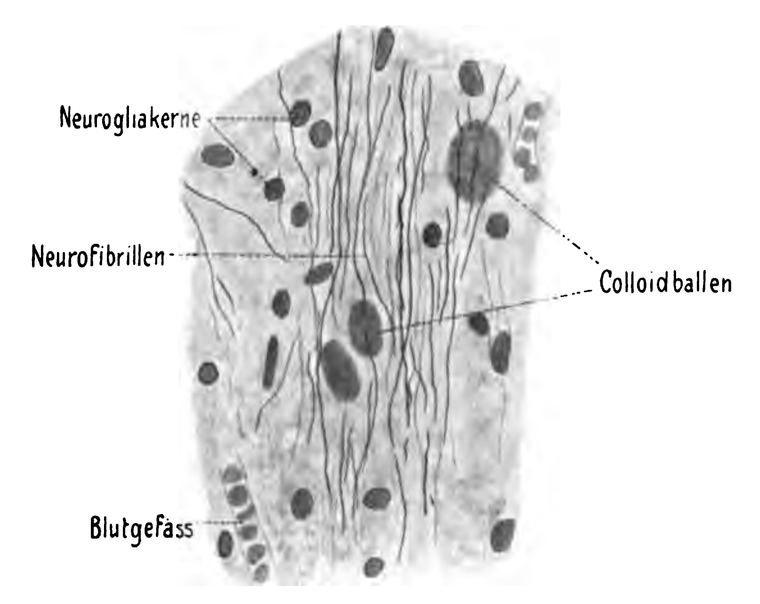


Fig. 33. Stück aus einem nach Bielschowsky behandelten Schnitt durch den Hypophysen-Hirnlappen von *Felis leo*.

In den Hirnlappen der Säuger tritt ebenfalls ein solches Nervenstämmchen ein. Es wird gebildet durch eine meist geringe Anzahl schwacher markloser Fasern, welche in lockerem Vereine mehr oder weniger parallel vom Tuber cinereum herbeiziehen. Sie treten in den Hypophysenstiel ein. Herring hält sie da für longitudinale Ependymfasern, eine Auffassung, der jedoch die Darstellungen von Berkley, Cajal u. a. entgegenstehen. Je mehr sie von da hypophysenwärts gelangen, um so mehr nehmen sie nach Trautmann an Stärke und Zahl ab. Im Hirnlappen spleißen sich die Nervenbündel sogleich nach ihrem Eintritt auf, so daß die einzelnen Fasern ein wirres Geflecht durch das Hirngewebe bilden. Dieses Netzwerk ist bei verschiedenen

Formen, deren Hirnlappen solide ist und eines Recessus hypophyseus entbehrt, in den peripheren Regionen dichter als in den zentraleren, dringt auch in den Epithelsaum ein. Bei anderen Arten dagegen, Hund, Katze, Schwein, deren Hirnlappen eine ganze Strecke weit von der Trichterhöhle durchbohrt wird, finden sich um diesen Hohlraum herum noch dichter konzentrierte Fasern. Von den Haussäugetieren ist nach TRAUTMANN der Hirnlappen vom Schwein und den Wiederkäuern am reichsten, der der Katze am ärmsten an Nervenfasern. Immerhin zeigt der Hirnlappen von *Felis leo* nach Behandlung mit BIELSCHOWSKYS Pyridin-Silbermethode an Gefrierschnitten noch zahlreiche Neurofibrillen (s. Fig. 33).

Auch beim Menschen sind im Hirnlappen Nervenfasern vorhanden. Schon ältere Autoren haben das beschrieben. So sahen schon (nach TRAUTMANN zitiert) LITTRE und LIEUTAND, daß zur Hypophyse des Menschen Nervenfasern aus gewissen Hirnnerven ziehen. Bald richtete sich die Aufmerksamkeit der Forscher auf den Sympathicus und zwar den Plexus caroticus desselben, der die Hypophyse reichlichst mit Neurofibrillen versehe (GIRARDI, HIRZEL, BOCK, KRAUSE, ARNOLD, BOURGERY und TIEDEMANN). Später hat LUSCHKA diese Befunde bestätigt. WEBER leugnet die Verbindung der Hypophyse mit dem Sympathicus.

Alles in allem muß auch der Hirnlappen der Säugetiere als ein an Nervenfasern recht armer, bezüglich cerebraler Leistungen geradezu verödeter Hirnabschnitt angesehen werden.

Ganz allgemein müssen wir die Nervenfasern der Hypophyse dem System des Sympathicus zuzählen. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß in der Reizung von Sympathicuszentren durch das Zwischenlappensekret ein guter Teil der funktionellen Leistungen des Hirnteil-Zwischenlappen-Komplexes zu suchen ist.

b) Stützgewebe. Weit wichtiger ist ein Bauelement des Hirnlappens, das ihm ebenfalls nur in seiner Eigenschaft als Teil des Gehirns zukommt: das Stützgewebe, Ependym und Glia. Beide Gewebsarten sind ja voneinander ableitbar und genetisch einer Bildung, so daß sie auch hier zusammen Erwähnung finden müssen. Zudem bildet auch das gesamte Stützgewebe, und zwar das peripher als Ependym und das profund als Glia gelegene, ein Continuum. Die sämtlichen gliösen Zellen stellen ein enges Geflecht dar, dessen Maschenteile sich gegenseitig überkreuzen und in dessen Verlauf sich die Stützfibrillen, dem Plasma an- oder eingelagert, entwickelt haben. Wir wollen im folgenden also einzelne Zellen betrachten und in ihren verschiedenen Formen würdigen. Die Beschreibungen solcher bestimmten Zelltypen der Glia gründen sich meistens auf Untersuchungen an Metallimprägnationspräparaten, die sehr treffend die Silhouette der Zelle darstellen. Ein Studium des feineren Baues dieser Elemente erfordert jedoch auch andere, echte Färbungen des Gewebes. Wir wollen in der weiteren Darstellung auch in dieser Richtung ein Bild des gliösen Stützgewebes entwerfen.

Obwohl das gesamte Stützgewebe zusammengehört, wollen wir im folgenden doch Ependyma und Glia nacheinander getrennt behandeln, dabei jedoch der Uebergangsformen beider nicht vergessen. Dabei sind also die Ependymzellen solche, die noch ihre ursprüngliche Lage als Deckgewebselemente bewahrt haben, während die Glia-

zellen in die Tiefe des zu stützenden Gewebes eingesunkene Elemente darstellen.

Es gibt Ausnahmen, bei denen echte Ependymzellen in der Wand des Hirnteils nicht vorhanden sind. Das ist dort der Fall, wo diese Wand zu einer dünnen, epithelialen Lamelle geworden ist. Bereits bei den Cyclostomen, und zwar *Petromyzon*, sind die Zellen des sehr dünnen Trichterbodens höchst niedrige Elemente, welche keine erkennbare basale Stützfaser zur Entwicklung gebracht haben. Lumenwärts dagegen zeigen auch diese Zellen ihren Fortsatz. Noch mehr erscheint die Wand des Hirnteils bei den Selachiern verdünnt. Sie ist ein feines, aus flachen Zellen gebildetes Blatt. Die Zellen stellen ganz einfache, sehr niedrige Plattenelemente mit blasigem Kern dar. Von Forsätzen oder überhaupt einer Schicht außer jenem Zellepithel ist hier keine Spur weiter zu entdecken. Sehr ähnlich ist bei Amphibien die dorsokaudalste Wand des Trichters, an welcher hinten der Hirnlappen anhängt, gebaut. Das gilt für Urodelen, Anuren und Gymnophionen. In den Figg. 43, 44 und 68 ist dieser Wandabschnitt deutlich zu sehen. Auch seine Zellen bilden eine undifferenzierte dünne Epithelschicht. Ein kleines Stück der dorsalen Trichterwand ist auch bei einigen Reptilienhypophysen, so bei Ophidiern, von derartig dünner Bildung (s. Fig. 28).

Ueberall sonst dagegen, und zwar bei allen anderen außer den eben aufgeführten Ausnahmen, ist die Wand des Hirnteils dick genug, um echten Ependymzellen Raum zur Ausbildung zu geben. Diese Elemente, welche das Lumen von Trichter und Recessus hypophyseus auskleiden, sind im allgemeinen von guter typischer Entwicklung. Ihr Lager geht stets ohne Grenze in das den übrigen Teil des Ventrikels auskleidende Ependyma über.

Bei den Ganoiden, die ja in Form zahlreicher Recessus eine bedeutende Vergrößerung der Infundibularwand erzielt haben, ist überall das Lumen von Ependymzellen begrenzt.

Unter den Teleostiern ist es ganz ähnlich wie bei den Ganoiden bei *Anguilla vulgaris*, deren Hirnteil ja ebenfalls Hohlschläuche ausgebildet hat. Die Ependymzellen lassen deutlich den basalen Stützfortsatz erkennen. Da bei den anderen Knochenfischen die Hirnteilfortsätze solide Stränge repräsentieren, beschränken sich die Ependymzellen nur auf den eigentlichen Trichter. Dort aber sind sie überall gut entwickelt.



Fig. 34. Stück aus der Wand des Hypophysenstiels von *Hatteria punctata* mit Ependymzellen. Oben Trichterlumen.

Bei den Amphibien wird das Lumen des Trichters und des Recessus hypophyseus, soweit die Wandung dick genug ist (s. oben unter Ausnahmen), gleichfalls von Ependymzellen umgrenzt. Sehr deutliche lange basale Fortsätze zeigen diese Zellen in dem tiefen Recessus hypophyseus im Hirnlappen der Gymnophionen.

Eine dichte Reihe von Ependymzellen kleidet auch bei den Reptilien und Vögeln die Trichterhöhle mit ihren etwaigen weiteren Recessus (bei *Lacerta*, *Emys*) aus. Die basalen Stützfibrillen der Zellen sind häufig recht derb und ziemlich gerade gestreckt. Dadurch erhält die Wand ein feingestreiftes Aussehen, das

vielfach schon bei einfachen Hämatoxylinfärbungen deutlich hervortreten kann, wie es auch die Fig. 34 von *Hatteria* zeigt.

Genauere Angaben von mehreren Autoren liegen erst von dem Ependym im Hirnlappen der Säuger vor. Von diesen sind vor allem wichtig die Mitteilungen TRAUTMANNS über die Haussäugetiere, ferner die Arbeiten von RETZIUS, KÖLLIKER, CAJAL, HERRING u. a.

Bei den Säugern findet sich eine nur einfache Trichterhöhle, die gewöhnlich allein den Stiel durchsetzt und nur bei einigen noch ein Stück weit als Recessus hypophyseus in den Hirnlappen vordringt. Letzteres ist, wie wir sahen, der Fall bei Hund, Katze und besonders Schwein. So ist denn, außer bei diesen Formen, das Ependyma nur auf den Hypophysenstiel beschränkt. In der Anordnung und im Bau der Zellen sind Unterschiede zwischen den einzelnen Gruppen gefunden worden.

Bei den meisten der untersuchten Säugetiere haben sich als Begrenzung des Trichterlumens echte Ependymzellen konstatieren lassen. Das gilt sowohl für die niederen Ordnungen, wie Insectivoren und Rodentien, wie für die höheren, auch die Primates mit dem Menschen.

Nach TRAUTMANNS Untersuchungen werden sie auch bei Huftieren angetroffen, jedoch in der normalen Bildung nur bei den Einhufern, bei Pferd und Esel, während die übrigen abweichende Formen aufweisen und weiter unten besprochen werden sollen.

Ganz besonders typische Ependymelemente aber sind von vielen Untersuchern bei den Carnivoren Hund und Katze gefunden worden. Diese Zellen bekleiden mit ihrem schlanken Körper unmittelbar das Trichterlumen. Sie liegen dabei in der Hauptsache einschichtig geordnet. An ihrem Basalende gehen von ihnen eine oder mehrere Stützfasern aus, die meist ziemlich rechtwinklig zur Wand der Trichterhöhle verlaufen. Die Fasern gabeln sich zum Teil reichlich und enthalten gleichfalls in ihrem Verlauf tropfenförmige Anschwellungen. Ihre Gesamtheit verleiht auch hier der Trichterwand ein gestreiftes Aussehen. Ein Anastomosieren der Fortsätze findet, wie TRAUTMANN ausdrücklich hervorhebt, nicht statt. Meistens zeigen auch diese Fibrillen da, wo sie an der Außenwand des Hypophysenstiels enden, eine kleine Verdickung. Am stärksten und typischsten sind Zellen und Fortsätze im Stiel ausgebildet. Nach dem Hirnlappen fortschreitend, werden sie schwächer. Beim Hunde und der Katze, die einen tief den Hirnlappen durchsetzenden Recessus hypophyseus aufweisen, geht dementsprechend auch das Ependyma weiter hypophysenwärts. Im Trichter der Katze beschreibt HERRING zwei Lager von Ependymfasern, ein inneres aus longitudinalen und ein äußeres aus vertikalen Fasern bestehendes. Allem Anscheine nach handelt es sich jedoch in den longitudinalen Fibrillen, deren Ursprung aus Ependymzellen HERRING auch nicht wahrscheinlich machen kann, um die sonst mehrfach beschriebenen vom Tuber cinereum herziehenden Nervenfasern.

Von diesen eben beschriebenen Fällen mit echten epithelial gelegenen Ependymzellen leiten einige ganz charakteristische, namentlich aus den Untersuchungen von TRAUTMANN bekannte spezielle Stützgewebsformen zur eigentlichen Glia über. Bei einer Anzahl von Ungulaten nämlich, und zwar den Wiederkäuern Rind, Schaf, Kamel, (Ziege?) und dem Schwein, finden sich die ependymären Stützzellen mit ihrem Zellkörper nicht direkt am Lumen, sondern

liegen in einem unregelmäßigen Lager mehr nach innen, allerdings im großen und ganzen der lumenseitigen Wand stark genähert. Ihre Formen sind höchst unregelmäßig und stellen die Zellen so bereits in die Reihe der Gliazellen. Dagegen erweisen sich ihre Fortsätze als Stützfasern vom Charakter des Ependyms. Diese Fortsätze verlassen die Zellen in der Ein-, doch auch der Mehrzahl an der dem Trichterlumen abgekehrten Seite, dem Lumen zu werden keine oder nur ganz kurze gebildet. In ihrem Verlauf verästeln sich diese Stützfasern anfangs in Zellnähe, weiter distal aber ziehen alle ziemlich gestreckt und parallel bis zur Außenseite der Wand, die dadurch in diesen Schichten ein gestreiftes Aussehen erhält. Meistens sind die Fasern scharf vom Zellkörper abgesetzt. Von TRAUTMANN sind diese Stützfibrillen sehr deutlich beschrieben und abgebildet worden. Danach enthalten die Fasern „bei den Wiederkäuern in ihrem ganzen Verlaufe tropfenförmige, kleinere und größere Varikositäten, beim Schwein stachelförmige Aufsätze". An der Außenperipherie enden die Fasern mit einer konischen Verdickung, die besonders beim Schwein gut hervortritt.

Das ganze übrige Stützgewebe, das in der Tiefe der Trichterwände und in dem Hirnlappen entwickelt ist, besteht aus Zellen, die ihre epitheliale Lage eingebüßt haben, also echte Gliaelemente darstellen. Da jedoch der Hirnteil der Hypophyse seine eigentliche nervöse Natur fast ganz verloren hat, bietet auch die Glia hier nicht mehr ganz die typische Anordnung wie im Gehirn. Großenteils ist sie auch nicht so differenziert wie jene. Durch diese ziemlich einfachen Charaktere bietet die Neuroglia des Hirnlappens andererseits wieder klare und übersichtliche Bilder. Das wurde besonders von

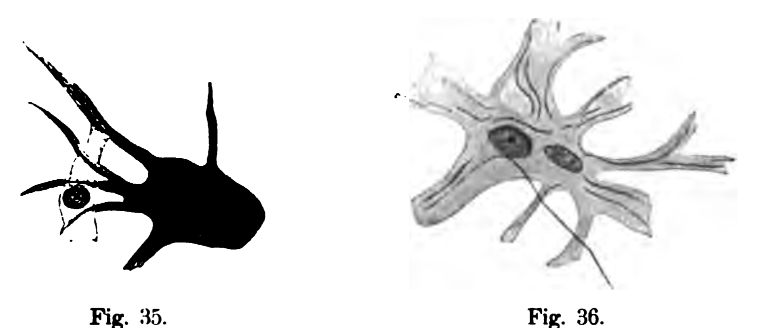


Fig. 35. Fig. 36.

Fig. 35 und 36. Gliazellen aus dem Hirnlappen des Menschen. Kern-Zellfärbung. Nach STUMPF.

STUMPF hervorgehoben. In seinen Darstellungen über die Neurohypophyse des Menschen tritt dieser Forscher für die syncytiale Natur der Glia ein. Siehe für das Folgende Fig. 35 und 36. Danach soll dieses Stützgewebe kaum durch eine Zusammensetzung von einzelnen, miteinander in Verbindung tretenden Zellen gebildet werden. Es stellt sich als ein höchst unregelmäßiges Netz von Plasmasträngen, in welchem nach Art eines Syncytiums richtige Zellgrenzen nicht zu erkennen sind, dar. Die Knotenpunkte dieser Netzmaschen sind verdickt und erweisen sich offenbar im allgemeinen als Zellkörper. Doch liegt durchaus nicht in jedem solchen

Knotenpunkt ein Zellkern. Dieses Gliageflecht ist dicht mit dem Bindegewebe des Hirnlappens verfilzt. Innerhalb des gliösen Protoplasmas können die Kerne wirr verteilt liegen. Es gelingt jedoch auch bei Zellfärbungen hie und da Zellbilder zu finden, die den üblichen Typen von Gliazellen, welche mit besonderen Namen belegt worden sind (Retzius), entsprechen. Die Knotenpunkte stellen also sehr oft die sogenannten Astrocyten dar. Dieses Glianetz nun führt im Verlaufe seiner Plasmabalken die Stützfasern. Diese verlaufen entweder interprotoplasmatisch oder an die Plasmastränge angelegt oder aber ganz frei. Eine Zuordnung der einzelnen Fasern zu bestimmten Zellen ist oft sehr schwer vorzunehmen. Die Fasern können ungeteilt verlaufen, sich aber auch aufsplittern. Mit den Blutgefäßen tritt die Glia dadurch in Verbindung, daß die gliösen Plasmastränge entweder der Gefäßwand in ganzer Länge angelagert sind oder aber nur mit einem etwas verbreiterten sockelartigen Fußstück aufsitzen. (Vgl. auch Stumpf.)

Benda bezeichnet die Glia des Hirnlappens beim Menschen als höchst spärlich. „Die Hauptmasse wird von kleinen Spindelzellen und einer feinfaserigen oder feinkörnigen Zwischensubstanz gebildet, die sich mit Hülfe der van Giesonschen Methode von dem umgebenden, mit den Gefäßen vielfach eindringenden leimgebenden Bindegewebe scharf trennen läßt und wohl mit der ebenfalls faserarmen Glia der Substantia gelatinosa vergleichbar ist.“

Die meisten anderen Arbeiten, die die Glia des Hirnlappens behandeln — und das sind überhaupt nur wenige — gründen sich in ihren Befunden auf Silberimprägnationsmethoden. Diese geben zwar wenig Aufschluß über das Verhältnis von Plasma, Kern und Fasern, d. h. die strukturelle Natur der Glia. Dafür jedoch bieten sich durch diese Methoden klare Bilder von der formalen Bildung der Glia, indem gewisse typische Zellformen dadurch veranschaulicht werden. Gerade dabei hat sich gezeigt, wie die Glia des Hypophysenstieles (bei Säugern) den Zellen der Gehirnglia durchaus gleichende Elemente aufweist, die des Hirnlapens dagegen von abweichenden, erheblich reduzierten Zellen aufgebaut wird. Die verschiedenen Zellformen der Glia sind nach der Länge und Anordnung der Fortsätze durch entsprechende Namen gekennzeichnet worden (Retzius). Es darf jedoch hierbei nicht vergessen werden, daß es sich im allgemeinen nur um graduell verschiedene Zellformen handeln kann, die für die Vielgestaltigkeit eines derartigen Stützgewebes Zeugnis ablegen.

Wirkliche systematische Untersuchungen in dieser Richtung liegen bisher nur vom Hirnlappen höherer Säuger vor. Dahin gehören, außer Darstellungen von der menschlichen Hypophyse (Gemelli u. a.) insbesondere die Mitteilungen, die Trautmann von dem Hirnlappen der Haussäugetiere gemacht hat.

Auch Trautmann unterscheidet die Glia des Stieles von der des Hirnlappens. Im Hypophysenstiel von Wiederkäuern und Schwein fand er nahe der freien Oberfläche mehr oder minder zahlreiche „Kurzsternstrahler“, d. h. Zellen mit strahlenförmig den rundlichen Zelleib umstellenden kurzen Fortsätzen. Diese Fortsätze tragen häufig kleinere und größere Varikositäten. „Auch deutliche Doppelschwanzstrahler, die jederseits gewöhnlich mit fünf bis sechs und mehr moosartigen Fortsätzen versehen sind, kommen vor.“ Beim Rind bekam Trautmann im Hypophysenstiel auch „Langsternstrahler“,

deren lange, dünne, nach allen Seiten hin entwickelte Fortsätze viele, oft sehr große Varikositäten aufweisen, zu Gesicht. An Blutgefäßen sitzen derartige Elemente als „Fußsternstrahler“ mit knopfartigen Verdickungen der Fortsätze an. Beim Schwein überwiegen die Langsternstrahler die Kurzsternstrahler, während Schwanzstrahler gänzlich fehlen. Die Einhufer (Pferd und Esel) zeigen in den peripheren Wandpartien gleichfalls Kurzsternstrahler. Dem Lumen zu liegen mehr Langsternstrahler mit einfachen und moosartigen Fortsätzen, während die mittleren Schichten der Trichterwand moosartige Doppelschwanzstrahler aufweisen. Im Trichter der Carnivoren endlich wird die Glia aus Elementen gebildet, „die sich am ehesten unter die moosartigen Kurzsternstrahler einreihen ließen“. Eine Abbildung von HERRING möge solche Zellen von der Katze zeigen (Fig. 37).

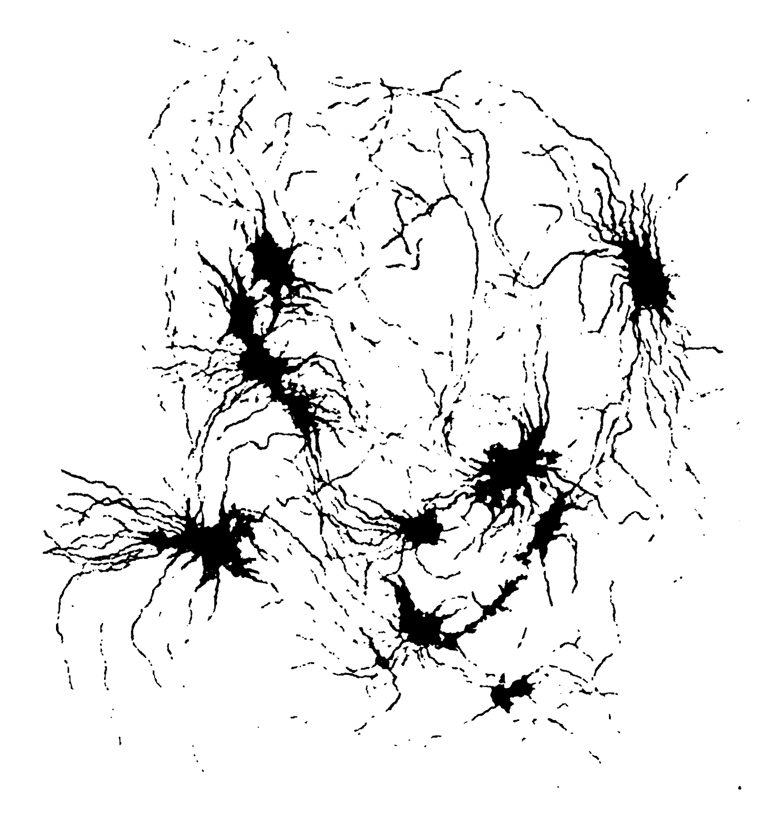


Fig. 37. Gliazellen aus dem Hirnlappen der Katze. COX' Modifikation der GOLGI-Methode. Nach HERRING.

Im Hirnlappen der Haussäugetiere dagegen konnte TRAUTMANN gut zeigen, daß die Gliaelemente im Vergleich mit denen des Stieles und Gehirns durchaus abweichende Formen aufweisen. Vor allem ist charakteristisch, daß sich unter dem Zwischenlappen „Neurogliazellen finden, die sich durch ihre geringe Ausdehnung und sehr mannigfaltigen Verlauf der meist moosartigen Fortsätze auszeichnen“. Es ist nicht möglich, die Zellformen im Hirnlappen „unter eine der von

Retzius aufgestellten Kategorien zu bringen", doch werden Elemente mit langen und kurzen, glatten und geknoteten Fortsätzen beschrieben. Am reichlichsten ist die Neuroglia des Lappens bei den Wiederkäuern und dem Schwein. Ihre Zellen haben meistens längere Fortsätze. Viele Zellen mit meist sehr kurzen Fortsätzen enthält der Hirnlappen der Einhufer. Am spärlichsten ist die Neuroglia im Hirnlappen der Fleischfresser.

c) **Bindegewebe.** Als dem Hirnteil seiner ursprünglichen Natur nach fremdes Bauelement muß das Bindegewebe angesehen werden. Es verdankt hier nur der Funktion des Hirnteils als Rezeptionsorgan für das Zwischenlappensekret seine Entstehung. Denn auch hier führt das meist lockere Bindegewebe Blutbahnen und Lymphspalten und eröffnet solchermaßen dem Sekret gute Wege. Natürlich ist das in den dünnwandigen Hirnteilen, wie sie die Cyclostomen, Selachier und Ganoiden haben, weder nötig, noch des Platzes halber überhaupt möglich. Vielmehr konnte es sich nur in den verdickten Infundibularböden, in den echten Hirnlappen, entwickeln. Es ist besonders stark bei den größeren und älteren Tieren, speziell den Säugern. Bei vielen von diesen übertrifft es die Glia sogar erheblich. Dort bildet es ein höchst reichliches Geflecht. Da auch die Neuroglia ein vielverzweigtes, unregelmäßiges Netz darstellt, erscheinen beide, Bindegewebe und Glia, innig miteinander verfilzt. So natürlich entstellt das Bindegewebe durch seine Anwesenheit nicht unerheblich den Charakter des Hirnlappens als eines Abschnittes des Hirns. Das hängt zusammen mit dem Fehlen echter nervöser Elemente, wie besonders von Ganglienzellen, die in einem derartigen Sekretreceptaculum überflüssig waren. Dabei verlor dann auch die Glia ihre eigentliche Bedeutung als Stützsubstanz und entartete großenteils. Dafür jedoch konnte nunmehr das Bindegewebe mit seinen Spalten und Gefäßen einwuchern und dem kompakten Hirnteil die Sekretaufnahme erst vollends ermöglichen. Im Hirnteil also mag die Funktion des Bindegewebes als ein Stütz- und Bindeelement völlig zurückgedrängt worden zu sein. Ueber das Vorkommen und die Anordnung von Bindegewebe im Hirnlappen einzelner Tiere existieren keine speziellen Untersuchungen. Ueberall aber berichtet die Literatur von der Anwesenheit der Bindegewebselemente.

Ein sehr interessantes und zugleich typisches Verhalten bezüglich des Bindegewebes und der Blutgefäße wurde bei der Fischfamilie der Mormyriden gefunden. Da diese Befunde gut zu der folgenden Darstellung der Blutgefäße des Hirnteils überleiten, möge hier ihre Beschreibung Platz finden. Bei dem Hirnteil dieser Tiere ist von Bindegewebe fast ausschließlich die der Dura mater entstammte Scheidewand nach dem Darmteil zu vorhanden. (Ueber die allgemeinen Verhältnisse der Hirnhäute s. S. 14.) Diese Bindegewebsschicht ist wie ein kontinuierlicher Ueberzug über die ganze Oberfläche des Hirnlappens mit all seinen Fortsätzen gelagert (s. Fig. 23 und 81). Dabei aber enthält sie ein fast ununterbrochenes Netz von Blutgefäßen. Auf einem Schnitt wird daher, wie das diese Figuren zeigen, die ganze Grenze von Hirn- und Darmteil von kettenförmig geordneten Blutkapillaren markiert. Diese dringen kaum irgendwo in den Hirnteil ein. Dagegen ziehen sie mit den vielen in den Darmteil vorspringenden Septen in dessen Drüsenparenchym hinein. Gerade hierin zeigt sich aufs klarste die gegenseitige Abhängigkeit von Bindegewebe und Blutgefäßen.

d) Blutgefäße. Was die Blutgefäße im Hirnteil anbelangt, so gilt darüber fast dasselbe wie für das Bindegewebe, d. h. vor allem beschränken sie sich gleich jenen naturgemäß nur auf die voluminösen Lappen. Beide ziehen ja größtenteils miteinander und verdanken einem gemeinsamen funktionellen Bedürfnisse ihre Anwesenheit. Dabei ist es durchaus nicht sicher, ob etwa die Blutgefäße selbst die Sekretabfuhr übernehmen. Aus verschiedenen Gründen erscheint es ungleich wahrscheinlicher, diese Tätigkeit schwierig darstellbaren, perivaskulären Lymphspalten zuzuerkennen (s. darüber S. 144 ff.). Immerhin ist es beachtlich, daß die Blutbahnen wie auch das Bindegewebe am reichlichsten unter dem Zwischenlappen verteilt liegen. Freilich hängt das auch damit zusammen, daß von dort von der bindegewebigen Scheide aus die Einwucherung in den Hirnlappen erfolgt ist. Hierbei möge auch hervorgehoben werden, daß eine Kontinuität von Blutgefäßen zwischen dem Hirnteil und Zwischenlappen als höchst unwahrscheinlich bezeichnet werden muß. An beide gemeinsam angrenzen werden sie natürlich sehr häufig, nicht aber dürften sie von einem in den anderen hinüberziehen. Die Verhältnisse liegen vielmehr so, daß die Blutgefäße in der bindegewebigen Scheidewand beider laufen und nun entweder in den einen oder den anderen der beiden heterogenen Teile vordringen. Dabei nehmen die Blutgefäße dann begleitendes Bindegewebe mit.

Die Blutgefäße des Hirnlappens sind meist von engem Kaliber, doch treten, wie bei den Amphibien, auch sehr weite sinusoidale Räume auf. Die Amphibien stellen wohl überhaupt ein Extrem von Blutgefäßreichtum im Hirnlappen dar. Bei ihnen (s. Fig. 83) können Blutbahnen und Hirnlappensubstanz fast gleich viel Raum einnehmen. Sehr blutgefäßhaltig ist auch der Hirnteil der Teleostier, bei denen in jeden der wurzelartigen Stränge auch Gefäße ziehen. Minder häufig sind Gefäße bei den Sauropsiden, bei denen ja überhaupt der Zwischenlappen-Hirnteil-Komplex eine beschränkte Funktion äußert. Bei Säugern endlich ist der Grad der Vaskularisation nicht ganz gleich bei den verschiedenen Formen, entschieden aber nicht ganz unerheblich. Bei ihnen besonders ist sie am reichlichsten in der dem Zwischenlappen angrenzenden Partie. Nach TRAUTMANN ist der Blutgefäßgehalt bei den Wiederkäuern geringer als bei den anderen Haussäugetieren (Einhufern, Schwein und Fleischfressern). Auch beim Menschen finden sich in allen Teilen des Hirnlappens Blutgefäße. Immer aber ist im Hirnteil die Vaskularisation viel geringer als im Drüsenteil, speziell im Hauptlappen.

Die Anwesenheit von Lymphspalten im Hirnteil ist wohl außer Frage, in dem solche überhaupt nicht leicht vermißt werden können. Färberisch allerdings sind sie bisher noch nicht dargestellt worden. Es handelt sich auch hier zweifellos nur um einfache Gewebsspalten, die teils im Bindegewebe, um die Blutgefäße und im Glianetz verlaufen und für den Sekrettransport von hoher Bedeutung sein dürften. Durch Injektion derartige Lücken zu füllen, ist EDINGER (1911) gelungen (s. darüber auch S. 144). Von ihnen ist eine Kontinuität mit ähnlichen Spalten im Zwischenlappen sicherlich anzunehmen und bei jenen Injektionen auch zur Darstellung gekommen.

e) Eingewanderte Elemente. Ueberall endlich können im Hirnteil Bestandteile nachgewiesen werden, die vom Zwischenlappen her aus funktionellen Gründen eingewandert sind. Es handelt sich um verschiedenartige Körper, die jedoch alle unter einen Gesichtspunkt

gebracht werden können, alle nur einzelne Stadien eines Prozesses darstellen. Das sind Kolloidballen, Drüsenzellen und deren Degenerate und Pigmentzellen und -anhäufungen, die sämtlich als die verschiedenen Erscheinungsformen desselben physiologischen Vorganges, nämlich der Sekretion des Hirnteil-Zwischenlappen-Komplexes anzusehen sind. Wie aus dem allgemeinen Bau des Hirnlappens hervorgeht, ist er dazu bestimmt, das Sekret des Zwischenlappens aufzunehmen. Wir müssen also notwendig in ihm Anzeichen dieses Vorganges finden. Ueber die Sekretion wird allerdings erst in dem folgenden Abschnitt über den Zwischenlappen eine eingehendere Darstellung zu finden sein. Ebenso enthält das Kapitel „Kolloidsubstanz“ zahlreiche Hinweise über die verschiedenen Stadien der sezernierenden und sezernierten Teile. Dort mögen auch die Erklärungsmöglichkeiten der Bildung von Kolloid eingesehen werden.

Es ist von vornherein wahrscheinlich, daß die im Hirnteil anzutreffenden Zwischenlappenzellen im allgemeinen nicht mehr als lebensfähige Elemente zu betrachten sind. Es ist hier nicht die Rede von solchen Zwischenlappenteilen, die, wie bei Säugern, durch starke Wucherung als Halbinseln oder abgegrenzte Inseln den Hirnlappen durchziehen. Derartige Gewebsabschnitte werden natürlich aus aktiven Zellen zusammengesetzt. Es handelt sich hier vielmehr um einzelne Zellen, die verstreut in den Lücken des Bindegewebes oder der Neuroglia angetroffen werden. Derartige Zellen sind niemals in normalem Zustande, zeigen vielmehr in hohem Grade Degenerations-, Ermüdungs- oder Hyperfunktionsmerkmale. In den meisten Fällen handelt es sich gar um kernlose, sekretdurchtränkte Plasmaballen, die somit den Uebergang zu kolloidalen Körpern repräsentieren. Die Kolloidmassen, d. h. das durch natürliche Stauung eingedickte oder durch Reagentien zur Gerinnung gebrachte Zwischenlappensekret, zeigen im Hirnteil selten die Konzentration wie im Zwischenlappen. Das zeigt sich besonders gut in den Fällen, wo gleichzeitig in beiden Teilen Kolloid angetroffen werden konnte, also bei Amphibien und Säugern (s. Fig. 58). Kolloid überhaupt läßt sich in allen Hirnteilen von einiger Dickenentwicklung finden, so auch bei Teleostiern und Sauropsiden. In allen Fällen jedoch handelt es sich um ältere Tiere, wobei die ältesten das meiste Kolloid aufweisen.

Hierhin nun gehören ganz zweifellos auch die Ansammlungen von Pigment im Hirnteil. Das Pigment des Hirnlappens der Hypophyse besteht aus Körperchen, die entweder kleinste Granula oder größere Kügelchen von einigen Mikromillimetern Durchmesser darstellen können. Augenscheinlich stellen die kleineren frühe Stadien, die größeren fertige Partikel dar. Meist sind die jeweils zusammengehäuften von ziemlich einer Größe. Bestimmte regelmäßige Formen werden nicht angenommen. Ihre Färbung ist gelblich, mit einem Stich ins Grünliche, doch auch mehr braun. Gegen die meisten chemischen Reagentien erweist sich das Pigment als höchst widerstandsfähig, selbst stärkste Konzentrationen von Salz-, Salpeter-, Schwefelsäure, Kalilauge greifen es nicht an. Auch die üblichen Chemikalien des Mikroskopikers, wie Alkohol, Xylol, Aether, Chloroform, Essigsäure u. v. a., lassen es gänzlich unverändert. Charakteristisch ist seine große Affinität zu Vitalfarbstoffen. Es färbt sich gut mit Neutralrot, Methylenblau, Anilinviolett, Thionin u. a., dagegen nicht mit Eosin, Orange, Hämalaun, Hämatein, Hämatoxylin, Safranin (nach Vogel). Auf Fettfärbungen (Sudan und Osmiumsäure)

reagiert es nicht. Es steht den Melaninen nahe, von denen es jedoch das Fehlen der BROWNschen Molekularbewegung, die Unlöslichkeit in Ammoniak und die elektive Färbbarkeit mit Kresylblau unterscheiden (VOGEL, CLUNET und JONNESCO). Vergleiche besonders auch die umfassende Abhandlung von KOHN.

Es ist bisher nur gelungen, das „Pigment“ in den Hirnlappen höherer Säuger zu konstatieren. Darin steht der Mensch allen voran. Bei ihm hat es zahlreiche Beobachter gefunden, aber ebenso zahlreiche Erklärungen dabei erfahren. Meistens wurden die pigmentführenden Gebilde als Ganglienzellen oder solchen ähnliche Elemente angesprochen (zahlreiche ältere Autoren, unter anderen LUSCHKA, TOLDT,

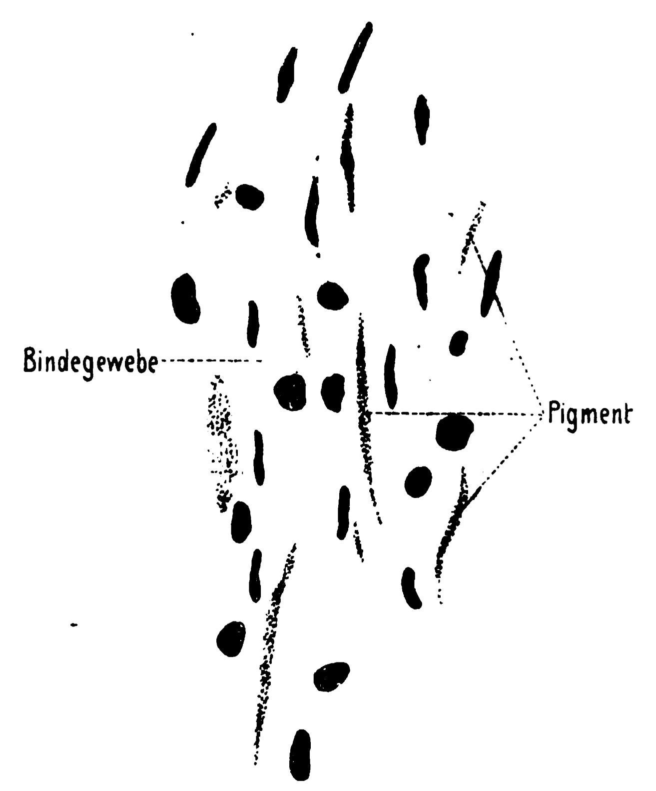


Fig. 38. Stück aus dem Hypophysen-Hirnlappen von *Homo sapiens*.

BENDA, NEUBERT, BERKLEY). Weiter oben wurde bereits das gänzliche Fehlen von Ganglienzellen besprochen, während auch der Ausdruck „ähnlich“ nicht weiter führen kann. Aus dieser Erkenntnis heraus hat KOHN die Natur des Pigmentes in anderer Richtung zu erfassen versucht. Er glaubt, daß die Zellen, die es bergen, Gliazellen seien. Dabei schließt er, daß gewisse Stoffwechselvorgänge zur Ablagerung und Speicherung von Pigment in den Gliaelementen führen. Neuerdings halten auch LIVON und PEYRON die Gliazellen für die Pigmentophoren. Die Herkunft des Pigmentes diskutiert KOHN, ohne sich jedoch für eine der angeführten Möglichkeiten zu entscheiden. So erwägt er auch, ob das Pigment nicht im Zusammenhang mit den

Drüsenzellen des Darmteils stehe, beantwortet die Frage jedoch nicht bejahend. Seine Abbildungen und Darstellungen hingegen zeigen bereits, daß die in Betracht kommenden Gebilde in der Hauptsache fraglos keine Gliazellen sind. Zudem enthält, wie man sich leicht überzeugen kann, auch das Bindegewebe und die Gewebsspalten reichlich Pigment (Fig. 38), das auch durchaus nicht immer in Zellen eingeschlossen zu sein braucht. Diese Einwürfe hat bereits STUMPF gemacht. Es ist nach allen Anzeichen für das Wahrscheinlichste zu halten, daß das Pigment ein Umwandlungsprodukt von Zwischenlappensubstanz (Zellkörpern und Zelldegeneraten) — s. Fig. 39 — darstelle (STUMPF, VOGEL, STENDELL), wobei allerdings STUMPF und VOGEL nur allgemein Vorderlappenzellen, d. h. Darmteilzellen im Auge haben. Natürlich handelt es sich ausschließlich und normalerweise nur um Zellen des Zwischenlappens, die ja funktionell in der Richtung nach dem Hirnlappen zu interessiert sind. Die in den Hirnteil wandernden Zellen sind als aus dem Verbande losgerissene bereits funktionell dem Untergang geweiht. Bald treten in ihnen dann die Pigmentanhäufungen auf, während ihre Kerne fast stets schwinden. Man stößt dann wohl auf Zellen mit einigen Kernresten (Fig. 39). Sehr häufig sind auch freie Pigmenthaufen anzutreffen. So findet man denn durchaus verschieden große und geformte Pigmentansammlungen im Hirnlappen vor, da sich die degenerierenden Zellen und Plasmareste ganz dem verfügbaren Raum angepaßt haben. Fig. 38 und 39 zeigen solche verschiedenen Zustände, außerdem auch Zellen, die in Pigmentbildung begriffen sind, aus dem Hirnlappen der menschlichen Hypophyse. Zwischen den Fibrillen der Bindegewebszüge zeigen die Gruppen der Pigmentkügelchen sich spindelförmig, bei größeren Lücken mehr in der ursprünglichen Form der Zwischenlappenzellen. Eine besonders eingehende Behandlung hat das Hirnteilpigment in der Hypophyse des Menschen durch VOGEL erfahren. Er hat ganze Tabellen für verschiedene Altersstufen und Krankheitsfälle aufgestellt und kommt ebenfalls zu dem Resultat, daß das Pigment in „engen zeitlichen und räumlichen Beziehungen“ zur Einwanderung von „basophilen Vorderlappenzellen“ stehe. Seiner Natur nach bezeichnet er es als „unverbrauchte oder unbrauchbare Schlacke des Stoffwechsels“.

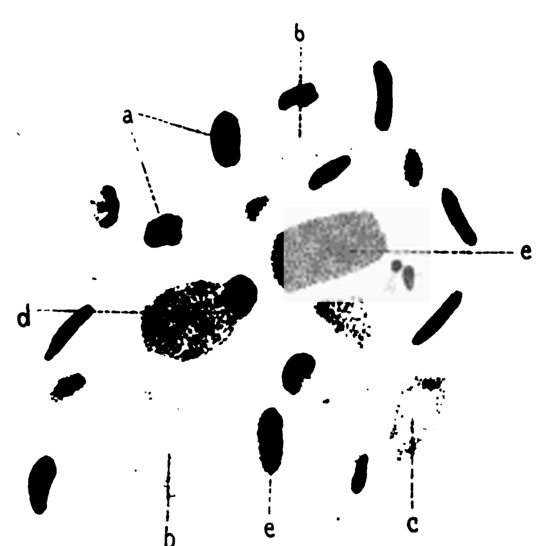


Fig. 39. Stück aus dem Hypophysen-Hirnlappen von *Homo sapiens*. *a* Gliazellkerne, *b* in den Hirnlappen eingewanderte und kolloidal umgewandelte Zwischenlappenzellen, *c* Zwischenlappenzelle mit Kernrest, *d* eine Pigment bildende Zwischenlappenzelle mit zugrunde gehendem Kern, *e* fertige Pigmentanhäufungen.

III. Zwischenlappen der Hypophysis.

Als Zwischenlappen, Pars intermedia, wird hier ein Hypophysenteil dargestellt, der in der Literatur die verschiedensten Namen erhalten hat. So nannte ihn PEREMESCHKO, dem wir die erste gründliche Einteilung der Hypophyse (Säugetiere) verdanken, die „Markschicht“. LOTHRINGER gab ihm die Bezeichnung Epithelsaum, ein Name, der in der Literatur viel Gebrauch gefunden hat, aber nur für die höheren Vertebraten die Verhältnisse treffend kennzeichnet. Nach seiner Färbbarkeit nannten ihn STERZI und GENTES „pars chromophoba“, während er sich in Wirklichkeit bei vielen Färbungen sogar stark tingiert.

1. Form und Lage des Zwischenlappens.

A. Allgemeines.

Der Zwischenlappen ist derjenige Abschnitt des Darmteils der Hypophyse, der sich unmittelbar an den Hirnteil derselben, in welchen er sein Sekret ergießt, angliedert. Er richtet sich also in seiner Lagerung innerhalb des ganzen Organs stets nach der des Hirnteils, wobei das Bestreben offensichtlich ist, beiden Teilen einen solchen Sekretaustausch möglichst leicht zu machen. Wir haben beim Hirnteil gesehen, welche Gestaltungen derselbe zur Erreichung dieses Zweckes eingegangen ist. So finden wir denn den Partner, den Zwischenlappen, auch in der Form Bildungen, die jenen korrespondieren, annehmen. Vielfach entsprechen sich beide Teile sogar in der Größe. Der Zwischenlappen ist, wie die vergleichenden Arbeiten (STERZI, GENTES, TILNEY, STENDELL u. a.) gezeigt haben, bei den niederen Vertebraten entschieden größer und funktionell bedeutungsvoller als bei den höheren. Er hat bei jenen daher eine mehr kompakte gedrungene Form. Um nun das Sekret leichter aus allen Teilen dieses mächtigen Gebildes herzuholen, hat daher, wie oben beschrieben, der Hirnteil lange Fortsätze als Stränge oder Schläuche durch den Zwischenlappen entsendet. Bei höheren Vertebraten dagegen erscheint der Zwischenlappen mehr in Form eines, häufig sogar sehr dünnen, Blattes, welches dem einfach verdickten, unverzweigten Hirnlappen eng angeschmiegt ist.

Zu dem genetisch mit ihm zusammengehörigen Hauptlappen des Darmteils (s. dazu die allgemeinen Vorbemerkungen) sind die Beziehungen des Zwischenlappens beim fertigen Tier ungleich viel losere. Diese beiden Teile haben sich gegeneinander sogar meistens fest abgeschlossen und werden häufig noch durch die persistierende Hypophysenhöhle (s. dort) getrennt.

B. Spezielles.

1. Cyclostomata.

a) Hyperotreta. Diese Ordnung, und zwar sowohl *Myxine,* wie *Bdellostoma,* weist die primitivste Hypophyse aller lebenden Vertebraten auf (Fig. 40). Bei ihr ist der Kontakt zwischen Hirn- und Darmteil kaum erst eingeleitet worden. Der Darmteil ist noch in ziemlicher Entfernung von der Hirnbasis. Dabei zeigt er sich in seinem geweblichen Aufbau noch fast einheitlich und kann in seiner Gesamtheit als Zwischenlappen angesprochen werden. Dazu berechtigt seine Lage und der Vergleich mit Petromyzonten und anderen Vertebraten, überhaupt sein ganzer phylogenetischer Werdegang (s. dort S. 151 ff.). Nur ganz nasal ist von Sterzi eine kleine Gruppe von Zellfollikeln als Vorderlappen (Hauptlappen Stendell) abgegrenzt worden, ein Vorgehen, das auf Grund derselben Vorstellungen von der Phylogenie der Hypophyse vollauf berechtigt erscheint.

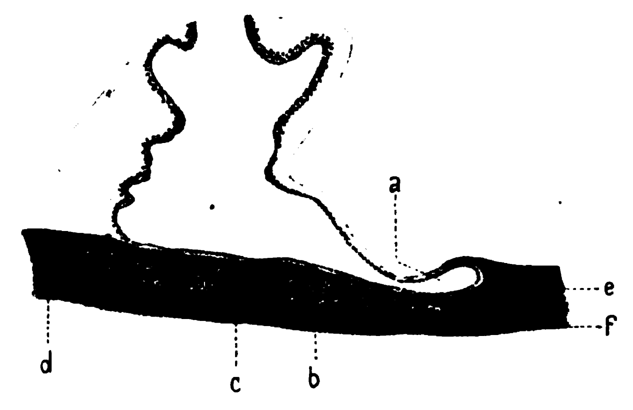


Fig. 40. Sagittalschnitt durch das Infundibulum, die Hypophyse und die Schädelbasis von *Myxine glutinosa.* *a* Recessus infundibuli, *b* Zwischenlappen *c* Zellstränge, welche den Zwischenlappen noch mit dem Epithel des Nasenrachenkanals verbinden, im Anschnitt, *d* Hauptlappen, *e* Schädelbasis, *f* Canalis nasopharyngeus.

Der „Zwischenlappen“ liegt als ein langovaler Drüsenkomplex in einer Höhlung des Schädels, und zwar dem Gehirn näher als dem Nasenrachengang, der ventral zwischen Gehirn und Mundhöhle-Darmkanal verläuft. Das ganze Drüsengebilde ist dorsoventral stark abgeplattet und ist weder verzweigt noch mit einer Höhle versehen. Mit dem Nasenrachengang bewahrt der Zwischenlappen noch durch persistierende, epitheliale Verbindungen seinen Konnex (s. Fig. 40 c).

b) Hyperoartia. Bei den Petromyzonten hat sich der ganze Darmteil bereits viel weiter differenziert. Er hat sich zunächst in mehrere Teile zergliedert, die wohlunterscheidbar sind. Dann aber hat er sich hier schon innig mit dem Hirnteil verbunden. Das ist speziell der Fall mit einem der Abschnitte, und zwar dem kaudalsten. Diesen dürfen wir getrost als Zwischenlappen bezeichnen. Er hat ohne Zweifel seine Aufgabe, dem Hirnteil Sekret zu überliefern, bereits vollauf übernommen, was bei den Myxinoiden noch fraglich erschien.

Der Zwischenlappen ist nicht als besonders stark entwickelt zu bezeichnen, steht vielmehr an Volumen hinter dem nasal von ihm gelegenen Teil zurück. Er schmiegt sich als ein abgeplattetes, unverzweigtes Stück dem Hirnteil (s. dort) innig an und hat infolgedessen gleich diesem die Form eines flachen Kahnes. Im sagittalen Längsschnitt hat er U-förmige Gestalt (s. Fig. 18).

2. Pisces.

Es ist ebensowenig wie beim Hirnteil möglich, für alle Fische eine gemeinsame Form des Zwischenlappens anzugeben. Seiner Lage nach ist er mehr als anderswo an den so überaus variabel gestalteten Hirnteil gebunden. Er umgibt dessen Ausläufer in engster Umschmiegung. Dabei geht natürlich vielfach eine gut umschriebenc Form verloren. Besonders ist das der Fall bei den Knochenfischen, wo die ganze Hypophyse eine innige Verschmelzung aller Teile zeigt. Eine besser umschriebene Grenze zeigt der Zwischenlappen in der noch lockerer gefügten Hypophyse der Selachier.

Auch hier möge noch einmal darauf hingewiesen werden, daß der Zwischenlappen in keiner Vertebratenhypophyse so stark entwickelt ist wie bei den Fischen und zwar bei allen untersuchten Ordnungen derselben. Er steht hier in funktioneller Beziehung auf der Höhe seiner Entwicklung. Man kann ihn daher speziell bei den Selachiern als den wichtigsten Teil der Hypophyse bezeichnen, während er bei den Ganoiden und Teleostiern bereits von den anderen Abschnitten des Darmteils überflügelt zu werden scheint.

a) Selachii. Hier erscheint dei Zwischenlappen als ein ansehnlich rundlicher, knollenförmiger Körper, der am kaudalen Ende der Hypophyse gelegen ist (Fig. 65 und 66), mit dem dünnwandigen Abschnitte des Hirnteils in inniger Berührung oder gar, wie bei *Heptanchus* und *Hexanchus*, von Schläuchen desselben durchzogen (Fig. 19). Haller und nach ihm Gentes nannten ihn den Hypophysenkopf. Sterzi bezeichnete ihn als porzione superiore und homologisierte ihn treffend. Von Tilney wurde er gänzlich verkannt und dem „Hauptlappen“ der anderen Vertebraten gleichgesetzt.

b) Ganoidea. Sehr deutlich zeigt uns Fig. 20 die Lage und Form des Zwischenlappens vom Stör, *Acipenser sturio*. Auch bei diesem Tier ist er ein kompaktes, rundliches Gebilde, das am kaudalen Ende der Drüse gelegen ist und vom Hirnteil mit seinen schlauchförmigen Ausläufern durchzogen wird. Von dem frontal sich angliedernden Hauptlappen trennt ihn eine weite Höhle. Bei *Lepidosteus osseus* liegen die Verhältnisse ganz ähnlich. (Vgl. auch Tilney und Stendell.)

c) Teleostei. Auch bei den Knochenfischen ist der Zwischenlappen sehr stark entwickelt. In der Hypophyse von *Anguilla vulgaris*, welche den primitivsten Typus der Teleostier darstellt, liegt der Zwischenlappen am Kaudalende des walzenförmigen Organs. Er hängt dort an dem Processus infundibuli, dessen zahlreiche Fortsätze ihn durchziehen. Dabei ist er von den nasaleren Drüsenabschnitten merklich abgesetzt, d. h. ein wenig abgeschnürt (s. Fig. 41).

Sehr ähnlich ist die Konstellation der Teile in der Hypophysis der Mormyriden *(Mormyrus, Gnathonemus)*. Doch ist hier bereits die äußere Scheidung des Zwischenlappens von dem nasal gelegenen Uebergangsteil verloren gegangen (s. Fig. 23).

Bei anderen Formen ist die Lage des Zwischenlappens innerhalb der Hypophyse von der Art, wie sie in Fig. 24 von *Esox lucius* abgebildet wird, d. h. er macht das kaudale oder, wenn das ganze Organ mehr nach vorn emporgehoben ist, das ventrokaudale Drittel des Komplexes aus. Auch hier geht er ganz ohne äußere Grenze in den frontal von ihm gelegenen Uebergangsteil über. Ebenso wie bei *Esox lucius* verhält er sich bei *Mugil cephalus, Chrysophrys aurata,* wohl auch bei *Gadus,* ferner bei *Salmo.*

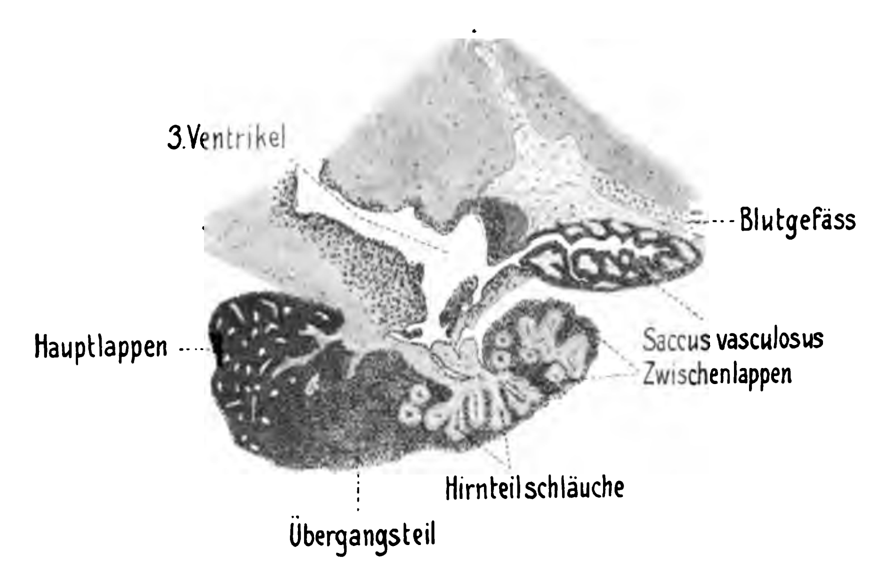


Fig. 41. Sagittalschnitt durch die Infundibularregion von *Anguilla vulgaris.* Nasalende links.

Wiederum etwas anders erweisen sich die Verhältnisse bei *Cyprinus carpio.* Beim Karpfen nämlich ist der Hirnlappen nicht wie bei jenen dicht am Infundibulum breit verästelt, sondern ragt vom Trichterende aus als dünner schlanker Stiel noch weit nach vorwärts, um erst in seinen distalen Partien zu einer starken Verzweigung zu kommen. Um diese frontalen Hirnteilausläufer herum hat sich der Zwischenlappen entfaltet, während weiter kaudal der Uebergangsteil den Stiel umhüllt, und erst um diesen schalenförmig, besonders dorsonasal wie bei anderen Formen, der Hauptlappen gelegen ist. Die ganze Hypophyse des Karpfens erinnert in ihrer Form an eine gestielte Eichel, wobei die eigentliche Frucht vom Zwischenlappen, der Becher von Uebergangsteil und Hauptlappen gebildet werden (s. Fig. 42).

Natürlich lassen sich die verschiedenen Typen der Hypophysenanlage leicht ineinander überleiten, wie ein Vergleich der Figg. 23, 24, 41 und 42, die allerdings alle im gleichen Sinne orientiert werden müssen, leicht zeigt.

Hier bei den Teleostiern ist der Zwischenlappen weniger deutlich als bei den anderen Vertebraten von dem übrigen Darmteil abgesetzt. Er setzt sich vielmehr fort in den Uebergangsteil, der dann ebenso in den Hauptlappen übergeht. Die einzelnen Abschnitte sind zwar für sich sehr charakteristisch gebaut, werden aber doch

durch Uebergänge miteinander verbunden. Die ganze, den Zwischenlappen und Hauptlappen vermittelnde Region wollen wir daher Uebergangsteil nennen. Er soll jedoch erst weiter unten beim Hauptlappen eine eingehendere Würdigung erfahren.

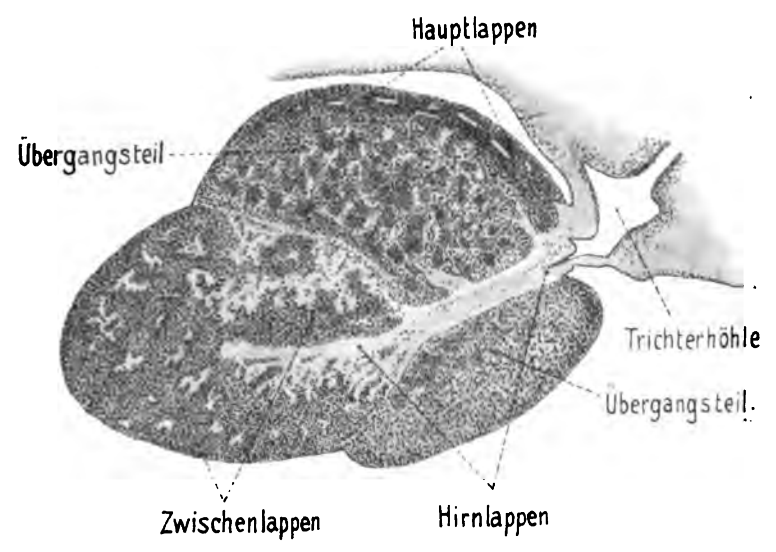


Fig. 42. **Sagittalschnitt durch das Infundibulum und die Hypophyse von** *Cyprinus carpio*. **Nasalende links.**

3. Amphibia.

Sehr deutlich tritt auch bei den Amphibien ein charakteristisches Verhalten des Zwischenlappens zutage, nämlich sich in der Form innig dem Hirnteil anzupassen und eine möglichst große Oberfläche mit dem Infundibularlappen gemeinsam zu haben. Er ist daher meist ein abgeplatteter und solider, unverzweigter Drüsenkörper.

a) Urodela. Bei den geschwänzten Amphibien zeigt der Zwischenlappen nicht überall das gleiche Verhalten. Bei *Proteus anguineus* und besonders auch *Menobranchus lateralis* legt sich der Zwischenlappen als dünne, ausgedehnte Platte dem planen, unverdickten Zwischenhirnboden an. Er zieht sich somit über eine große Fläche hin. Ganz ähnlich liegen die Verhältnisse bei *Molge (Triton)*.

Da sich bei *Salamandra maculosa* jedoch an dem Trichterboden bereits ein verdickter Hirnlappen angelegt hat, konzentriert sich auch der Zwischenlappen auf jene Stelle (Fig. 43). Dem Hirnlappen liegt er dann als kompakteres und kürzeres Stück an. Wie jener ist er median sehr dünn und verbreitert sich lateroventral erheblich. So nähert sich der Zwischenlappen von *Salamandra maculosa* schon dem der Anuren, ist jedoch bedeutend schwächer entwickelt und sonderlich in dem mittleren, eingeengten Teil nur wenige Zellen dick (s. Fig. 43).

b) Anura. Bei den Anuren, und zwar gleicherweise bei *Rana*, *Bufo* und *Bombinator*, ist der Zwischenlappen ein ziemlich kräftig entwickeltes Gebilde, in der Hauptsache ähnlich dem von *Salamandra*, doch viel dicker. Wie der Hirnteil ist er median weniger einge-

schnürt als bei diesem Urodel, doch lateral immer noch merklich angeschwollen. Ventral stößt er bei normaler Lagerung der Abschnitte (s. darüber S. 28 und S. 93) an die unter Hirnteil erwähnte Verdickung des Trichterbodens, in welcher er gleichfalls Sekret ergießt (s. Fig. 44).

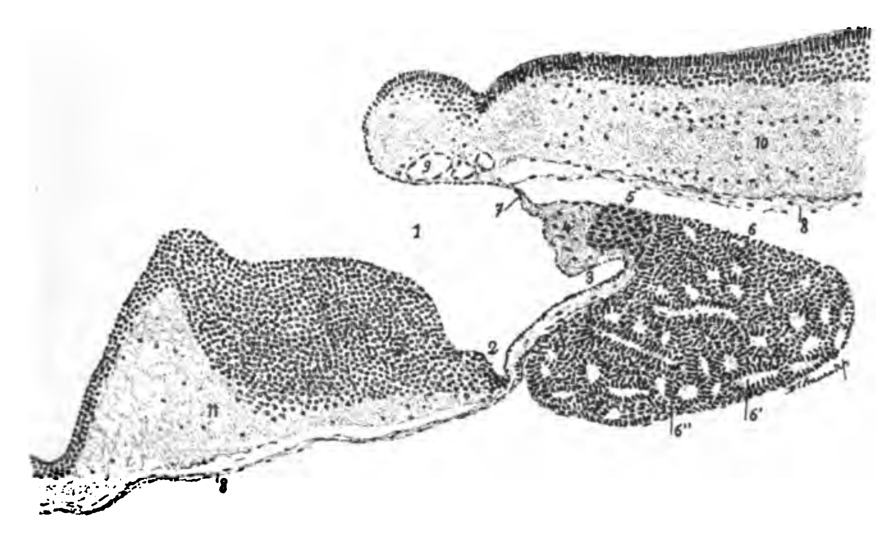


Fig. 43. Sagittalschnitt durch das Infundibulum und die Hypophyse von *Salamandra maculosa*. Nasalende links. *1* Processus infundibuli, *2* dessen vorderer tiefer Recessus, *3* dessen kaudaler Recessus, *4* Lobus infundibuli, *5* Zwischenlappen, *6* Hauptlappen, *6'* Blutgefäße, *7* dünnes ependymäres Wandstück des Infundibulums, *8* Pia mater, *9* Blutgefäß, *10* Mittelhirnbasis, *11* Lamina postoptica.

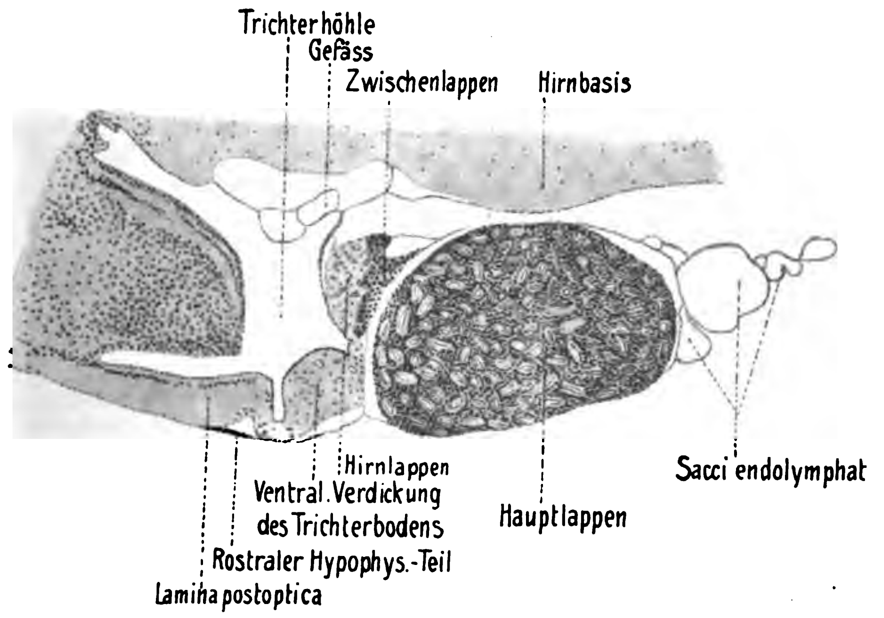


Fig. 44. Sagittalschnitt durch das Infundibulum und die Hypophyse von *Rana temporaria*. Nasalende links.

Gegen den Hauptlappen ist dagegen keinerlei Verbindung vorhanden. Vielmehr hängt der Hauptlappen der übrigen Hypophyse so lose an, daß er leicht beim Herausnehmen des ganzen Komplexes aus dem Schädel abreißt. Ueber die infolge dieser isolierten Lage des Hauptlappens entstehenden häufigen Verlagerungen dieses Teiles wird in anderen Abschnitten (S. 28 und S. 93) berichtet, wie auch Fig. 26 eine Zusammenstellung von solchen Konstellationen repräsentiert. Der Zwischenlappen bleibt dabei immer fest am Hirnteil, wird aber von diesem, der ja selbst in verschiedene Lagen gebracht werden kann, mitgenommen. Es ist also zwischen den genetisch zusammengehörigen Zwischen- und Hauptlappen auch hier eine strenge Scheidung eingetreten, während sich der Zwischenlappen eng an den funktionell mit ihm eine Einheit bildenden Hirnteil anschließt.

c) Gymnophiona. *Hypogeophis* bietet insofern etwas abweichende Verhältnisse, als bei ihr der Zwischenlappen nach vorn, ventronasal an den Hirnlappen, der ja an einem langen Processus infundibularis anhängt, stößt (Fig. 68). Hier ist also die Konstellation, die bei den Anuren (Fig. 26 c) als anormale erreicht wird, gleichsam als normale fixiert worden. Seiner Form nach stellt er gleichfalls eine ungegliederte dicke Platte dar.

4. Reptilia.

Sehr klein ist der Zwischenlappen bei den Reptilien entwickelt. Seine Lage ist stets so, daß er dem Hirnteil, das heißt hier der ventralen Wand der Trichterhöhle, der Lamina postoptica und dem kaudalen Ende des Processus infundibularis, der zum Stiel ausgezogen sein kann, anliegt. Er hat im allgemeinen seine stärkste Entwicklung an jenem kaudalen Ende, wo ja auch funktionell die günstigste Stelle für die Sekretion in das Hirn gegeben ist. Dort ist immer eine mehr oder weniger starke Differenzierung des Hirnteils zu verzeichnen, wie Bildung von Läppchen, Recessus usw. Frontalwärts verjüngt sich der Zwischenlappen mehr, um dort bei einigen, besonders den Cheloniern, in den zungenförmigen Fortsatz, der den Stiel vieler höheren Vertebraten ventral bekleidet, überzugehen. Vielfach läuft dort frontal der Zwischenlappen mit dem Hauptlappen zusammen, wodurch es zur Bildung eines Uebergangs- oder, wie man es bei Mammalien genannt hat, Umschlagsteiles kommt. Dieser besteht aus undifferenziertem Gewebe, das weder die Charaktere des Haupt- noch des Zwischenlappens rein aufweist. Von solchem Gewebe wird auch der zungenförmige Fortsatz meistens aufgebaut. Der Zusammenhang des Zwischenlappens mit dem Hauptlappen ist nun ziemlich verschieden, indem er nur am Kaudalende bestehen oder außerdem auch noch durch eine vordere Gewebsbrücke repräsentiert werden kann, oder aber indem beide Teile sich vollständig mit ganzer Fläche berühren, oder eine allseitig umschlossene, flache, spaltförmige Höhle zwischen sich fassen. Letzterer Modus führt bereits zu Verhältnissen bei den Säugern hinüber.

a) Rhynchocephalia. Ein primitives Verhalten offenbart der Zwischenlappen von *Hatteria*. Er ist horizontal gelagert und dem Hirnteil dicht angegliedert. Dabei ist er median ungemein dünn, während er sich lateral ansehnlich verdickt (s. Fig. 45 und 46), so daß er darin sehr an den Zwischenlappen der Anuren erinnert. Am Kaudal-

ende hat er gleichfalls eine Anschwellung. Dort geht er ohne Grenze in den ventral angegliederten Hauptlappen über, der ihm aber auch

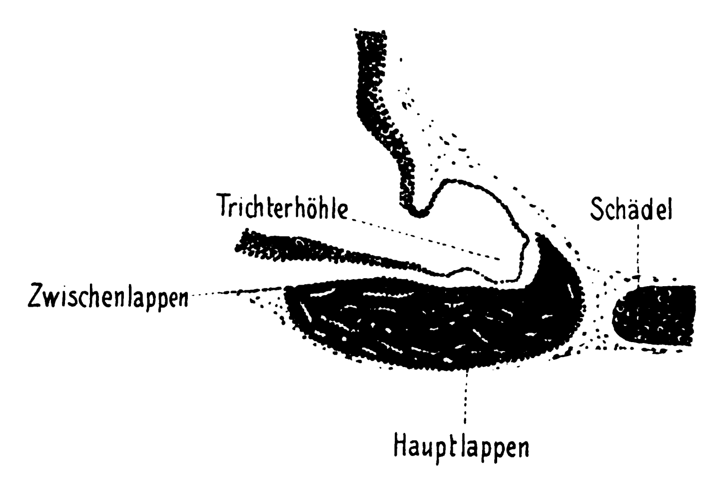


Fig. 45. Sagittalschnitt durch das Infundibulum und die Hypophyse von *Hatteria punctata*. Nasalende links.

so überall in voller Breite angeschmiegt ist und von den wulstigen lateralen Verdickungen des Zwischenlappens umgriffen wird.

Bei den übrigen Formen ist der Zwischenlappen nicht einmal seitlich irgendwie voluminös, sondern allenfalls am Kaudalende. Doch lassen sich dabei noch immer graduelle Unterschiede konstatieren. Mit dem Hauptlappen ist die Verbindung bei allen in der einen oder anderen Weise aufgehoben.

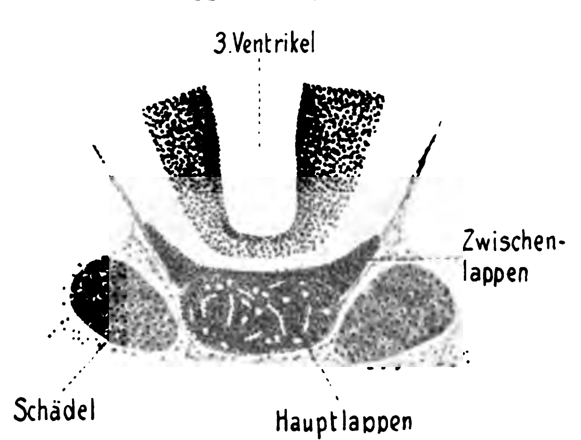


Fig. 46. Frontalschnitt durch das Unterhirn und die Hypophyse von *Hatteria punctata*.

b) Crocodilia. Bei *Alligator mississipensis* ist der Zwischenlappen, soweit das aus Tilneys Darstellungen hervorgeht, noch von einiger Dicke und dem Hirnlappen mit gerader Wand angeschmiegt, während er auch mit dem Hauptlappen in breiter Verbindung steht.

c) Sauria. Der Zwischenlappen repräsentiert bei allen untersuchten Sauriertypen (*Lacerta, Scincus, Varanus, Basiliscus, Chamaeleon, Agama* u. a.) ein aus nur wenigen Zellreihen aufgebautes drüsiges Blatt, das den Hirnteil innig umschmiegt. Speziell trifft das für den kaudalen Lappen des Hirnteils zu. Nasalwärts macht eine starke Verdünnung den

Zwischenlappen noch unansehnlicher. Dort scheint er auch in eine Art von Uebergangsteil überzugehen, ohne jedoch weit nach vorn zu reichen. Nicht selten lassen sich bei *Lacerta* Reste der Hypophysenhöhle konstatieren (Fig. 47; HALLER, STENDELL). Wo der Hirnlappen, wie bei den verschiedenen Arten von *Lacerta* (s. S. 30 u. 31), in mehrere Läppchen geteilt ist oder wenigstens Einschnürungen zeigt, findet sich der Zwischenlappen in die so entstandenen Buchten hineingewuchert. Mit dem Hauptlappen ist die Verbindung verschieden, aber meistens recht locker und nur am Kaudalende, wo ja allgemein bei Sauropsiden der Zusammenhang bestehen bleibt, konstant.

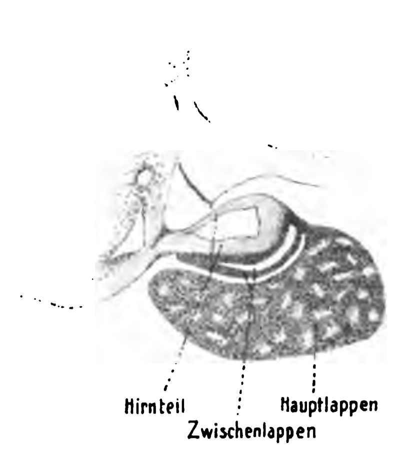


Fig. 47. Sagittalschnitt durch das Infundibulum und die Hypophyse von *Lacerta agilis*. Nasalende links. Nach STENDELL.

d) Ophidia. Bei den Schlangen (*Tropidonotus, Coronella, Eutaenia*) ist der Zwischenlappen noch ziemlich kräftig entwickelt und übertrifft wohl den der Saurier an Volumen. Während er am Hirnlappen in der allgemein zutreffenden Weise anliegt und dort auch mit dem ventral anhängenden Hauptlappen zusammenhängt, zieht er sich auch hier am Trichter nicht weit frontalwärts, sondern bricht ziemlich plötzlich ab (Fig. 27 und 28).

e) Chelonia. Etwas weiter differenzierte Verhältnisse weist der Zwischenlappen der Schildkröten auf. Er ist außerordentlich dünn, sowohl bei *Testudo* wie *Emys,* und erinnert schon sehr an den der Vögel. Dem Hirnlappen, der bisweilen, wie bei *Emys europaea,* stark gelappt ist, liegt er, in alle Falten desselben einwuchernd, dicht an (Fig. 29). Mit dem Hauptlappen scheint die Verbindung, außer am Kaudalende, wechselnd zu sein. Von *Emys picta* zeigt STERZIS Abbildung einen in ganzer Fläche dem Zwischenlappen und Hirnteil anliegenden Hauptlappen, bei *Emys europaea* sind beide Teile häufig durch eine Höhle getrennt, stehen also nur am Rande derselben in Verbindung. Die nasale Vereinigungsbrücke repräsentiert gewissermaßen einen Umschlagsteil und läuft in einen langen, den Stiel ventral bekleidenden zungenförmigen Fortsatz aus. Solcher Fortsatz existiert auch, wo der Hauptlappen ganz anliegt oder weit abgetrennt erscheint.

5. Aves.

Bei keiner Klasse der Vertebraten ist der Zwischenlappen so winzig wie bei den Vögeln. Alle untersuchten Formen, *Columba, Gallus, Meleagris, Anas, Anser, Emberiza, Sturnus,* zeigen diesen Hypophysenteil in Gestalt einer ungemein dünnen, höchstens 5—6 Zellagen betragenden Lamelle, welche dem Hirnteil ventral anliegt. Am Kaudalende steht er auch hier mit dem Hauptlappen in Verbindung, und zwar in einem schmalen oder ausgebreiteteren Areal. In letzterem Falle findet sich nicht selten ein Rest der Hypophysenhöhle eingeschlossen

(Fig. 48). Von der nasalen Vereinigungsstelle des Haupt- und Zwischenlappens, die einen Uebergangsteil repräsentiert, zieht sich nasalwärts der zungenförmige Fortsatz am Trichter entlang (Fig. 49).

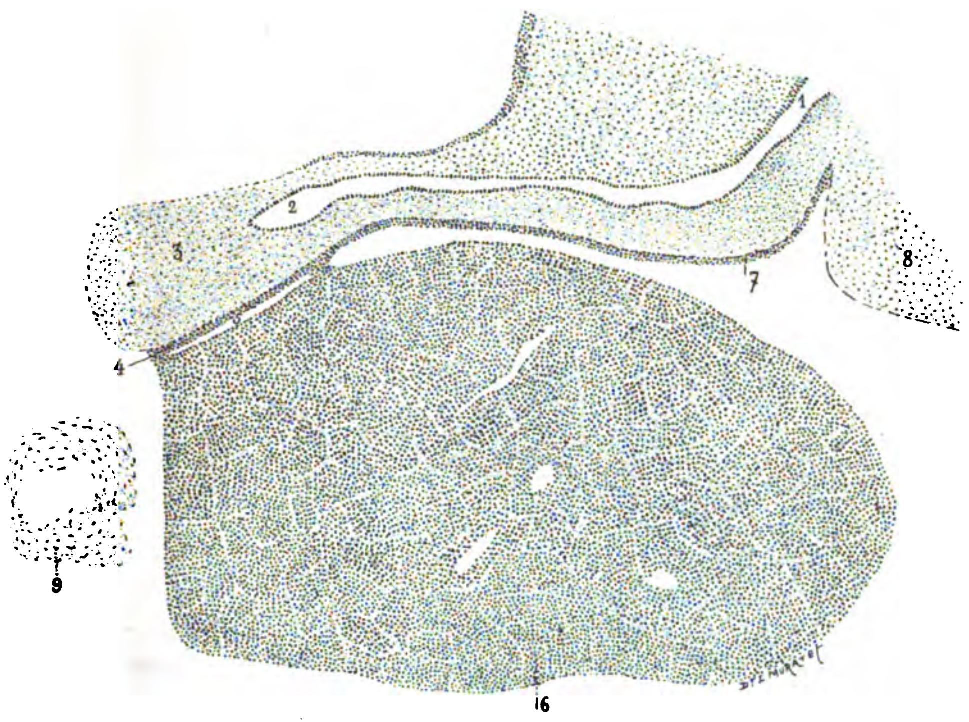


Fig. 48. Sagittalschnitt durch das Infundibulum und die Hypophyse von *Anas boschas*. Nasalende rechts. Nach GENTES. *1* Processus infundibuli, *2* Recessus hypophyseus, *3* Lobus infundibuli, *4* Zwischenlappen, *5* Hypophysenhöhle, *6* Hauptlappen, *7* zungenförmiger Fortsatz, *8* Chiasma opticum, *9* Arteria carotis.

6. Mammalia.

Eine besondere Mannigfaltigkeit in Form und Größe des Zwischenlappens läßt sich bei den Säugern konstatieren. In dieser Variabilität übertrifft der Zwischenlappen die anderen Hypophysenteile erheblich. Natürlich erscheint die Form auch hier dem Hirnlappen angepaßt, wobei sich diese Anpassung übereinstimmend bei fast allen Vertretern darin manifestiert, daß der abgeplattete Zwischenlappen mit dem Hirnlappen gleichsam verschmilzt, in ihn Halbinseln oder vollständige Inseln von Drüsengewebe vortreibt und ihn soweit als möglich umfaßt. Von dem Hauptlappen dagegen trennt ihn meist die Hypophysenhöhle, die nur bei einigen Formen im Laufe der individuellen Entwicklung eingeengt oder ganz zum Verschwinden gebracht wird. Nasal stehen beide häufig durch einen Uebergangsteil (Umschlagsteil) in Zusammenhang, von dem aus sich dann gewöhnlich ein zungenförmiger Fortsatz am Hypophysenstiel entlang zieht. Dagegen zeigt die relative Größe wirklich außerordentliche, wohl dem Grade der funktionellen Wichtigkeit entsprechende Unterschiede bei den verschiedenen Ordnungen.

Man kann sagen, daß der Zwischenlappen bei den Säugern mit zunehmender stammesgeschichtlicher Höhe kleiner wird. Vielleicht stehen dabei auch in dieser Beziehung die Didelphen abseits.

a) Didelphia. Bei *Didelphys virginiana* dürfte, nach der Abbildung (Photogramm) von Tilney zu urteilen, der Zwischenlappen eine nur sehr dünne, den Hirnlappen umhüllende Lamelle darstellen. Der Zwischenlappen von *Macropus rufus* ist ebenfalls nicht besonders dick und umkleidet den kolbigen Hirnlappen als ununterbrochene Schicht (Fig. 48). Mit halbinselartigen Fortsätzen ragt er in den Hirnlappen hinein. So erinnert die ganze Bildung stark an die Verhältnisse beim Hunde.

Die Monodelphen dagegen zeigen eine ziemlich fortlaufende Reihe.

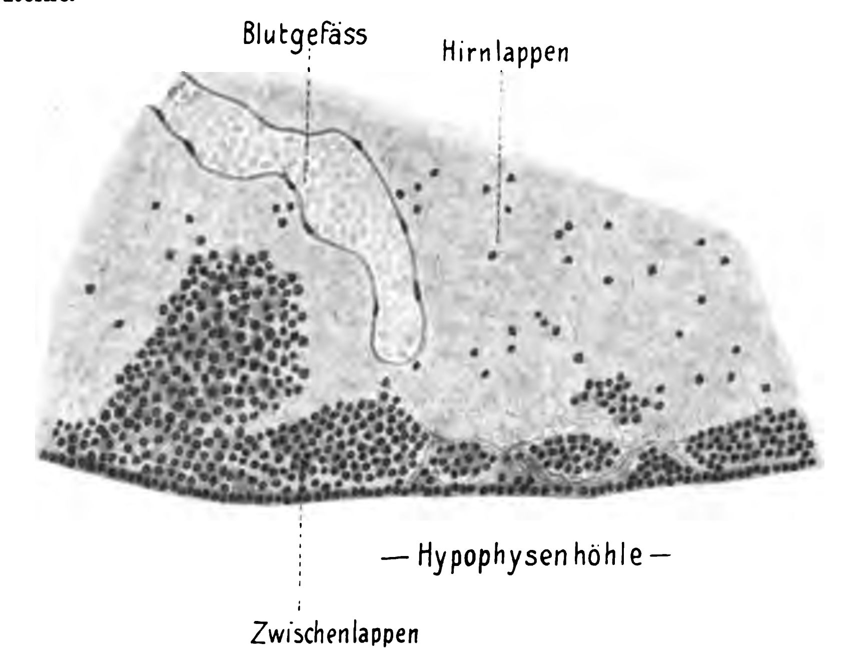


Fig. 49. Teil eines Sagittalschnittes durch die Hypophyse von *Macropus rufus.*

b) Rodentia. Hier repräsentiert der Zwischenlappen eine dicke ungegliederte Platte, die mit fast planer Fläche in Kontakt mit dem Hirnlappen steht und vom Hauptlappen durch die Hypophysenhöhle getrennt wird. Bei *Mus* und *Cavia* persistiert diese in voller Ausdehnung, während sie bei *Lepus* in späterem Alter stark eingeengt und auf kleine Reste reduziert wird. Bei *Mus decumanus* ist der Zwischenlappen im Verhältnis zu den anderen Teilen besonders mächtig entwickelt (Fig. 31). Ebenso ist es nach Hallers Abbildung bei *Mus musculus.* Am Zwischenlappen des Kaninchens, der relativ schon viel schwächer entwickelt erscheint, sind die lateralen Teile mächtiger als die medianen. Aehnlich ist es auch bei *Cavia.* (Vgl. auch Lothringer, Gentes, Stendell.)

c) Insectivora. Bei *Erinaceus europaeus* ist die Pars intermedia nach Lage und Entwicklung ähnlich wie bei der Ratte, aber minder

dick. Er zeigt immer einige Buchtungen nach dem Hirnlappen zu. (Vgl. HALLER, STENDELL.)

d) Chiroptera. Der Zwischenlappen von *Vesperugo noctula* liegt dem gerundeten Hirnlappen ventral dicht angeschmiegt an. Am Rande der Hypophysenhöhle geht er in den Hauptlappen über. Er erweist sich als ein ziemlich dünnes Blatt, das jedoch frontal eine recht erhebliche Anschwellung erfahren hat. (Vgl. HALLER.)

e) Carnivora. Bei *Mustela foina* ist der Zwischenlappen eine gleichmäßig dicke, dem Hirnlappen ventral anliegende und fast plane Platte, die ventral von der weiten, ihn vom Hauptlappen trennenden Hypophysenhöhle begrenzt wird.

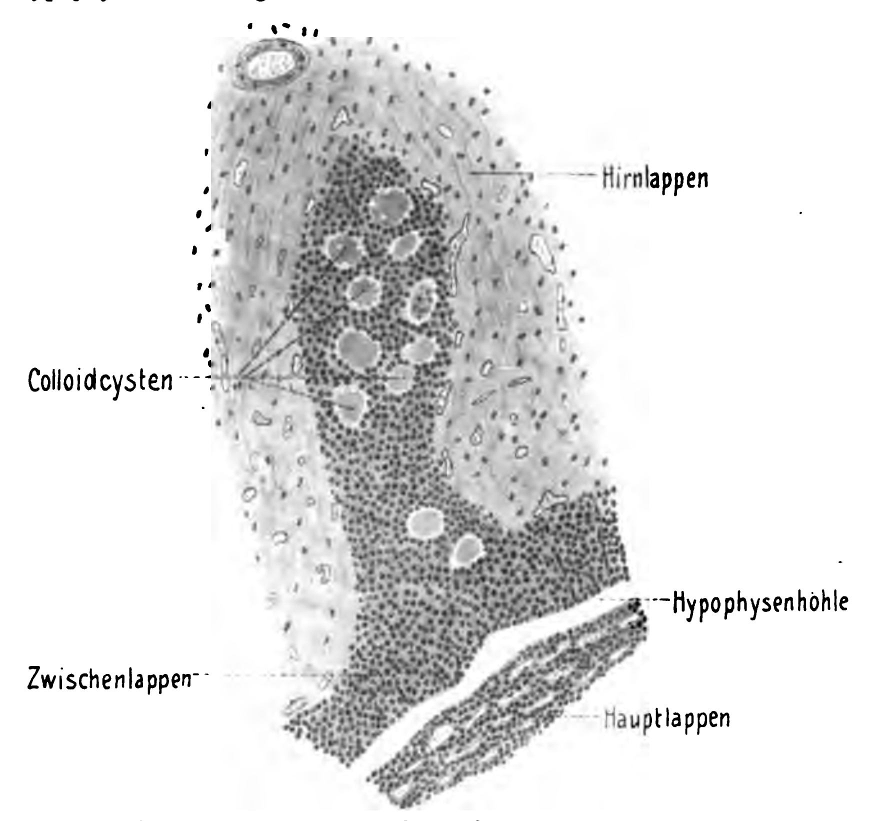


Fig. 50. Teil eines Sagittalschnittes durch die Hypophyse von *Canis familiaris*.

Ungleich dünner und meist inniger mit dem Hirnteil verbunden ist der Zwischenlappen bei den Caniden und Feliden. Für die am meisten untersuchten beiden Formen, Haushund und Hauskatze, deren Hypophysen sich in vielem ähneln, gilt das in weit größerem Maße als für viele anderen Säuger. Vor allem ist es hier zu einer besonders weiten Umwachsung des Hirnlappens gekommen, der, wie besonders bei *Canis*, von dem dünnen Blatt des Zwischenlappens fast völlig umhüllt sein kann. Bei *Felis domestica* (Fig. 32) und *Felis leo* erreicht die Schicht des Zwischenlappengewebes noch eine etwas erheblichere Dicke als bei *Canis familiaris* (Fig. 50 und 92 *h*).

Dafür aber ist bei letzterem die Verbindung mit dem Hirnteil inniger geworden. Während nämlich bei *Felis* der Zwischenlappen mit glatter unverzweigter Wand dem Hirnlappen angelagert ist, hat der des Hundes zahlreiche halbinselartige Fortsätze in das Hirngewebe vorgestreckt. Diese Ausläufer sind vielfach weit länger, als der eigentliche Zwischenlappen selbst dick ist. Dabei erscheinen sie als schlanke innerhalb des Hirnlappens sich verbreiternde, also gleichsam gestielte Gebilde.

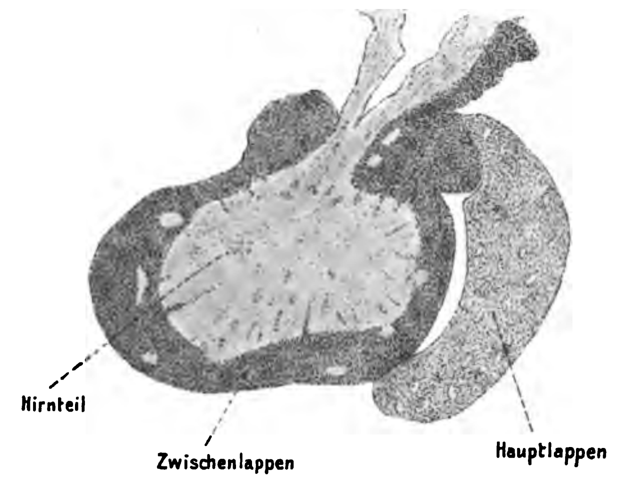


Fig. 51. Sagittalschnitt durch die Hypophyse und das Infundibulum von *Camelus bactrianus*. Nasalende rechts. Nach STENDELL.

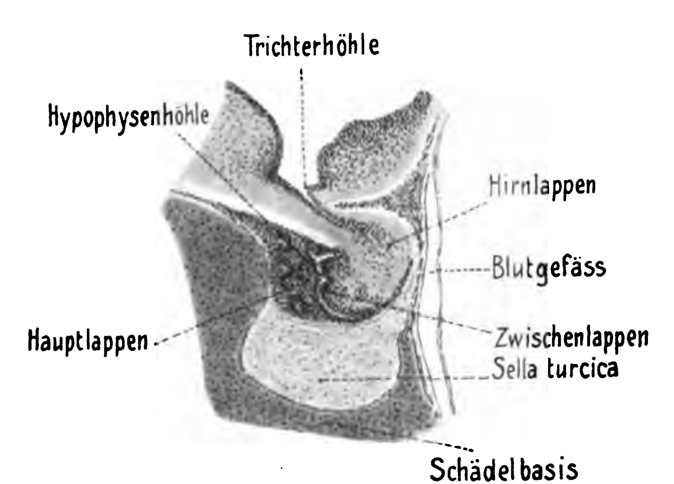


Fig. 52. Sagittalschnitt durch das Infundibulum, die Hypophyse und die Sattelgrube eines Embryo von *Sus scrofa*. Nasalende links.

Sie stellen solchergestalt den Uebergang zu gänzlich isolierten Inseln dar, die indessen selten von nennenswerter Größe sind. Solche Inselchen, die nicht allein hier, sondern auch anderswo, besonders auch beim Menschen, getroffen werden, sind meistens sehr klein, aus wenigen Zellen bestehend und weit versprengt.

Während der Zwischenlappen mit dem Hirnteil so innig verbunden ist, trennt ihn vom Hauptlappen die Hypophysenhöhle in voller Ausdehnung. (Vgl. auch LOTHRINGER, HERRING, TRAUTMANN, STENDELL.)

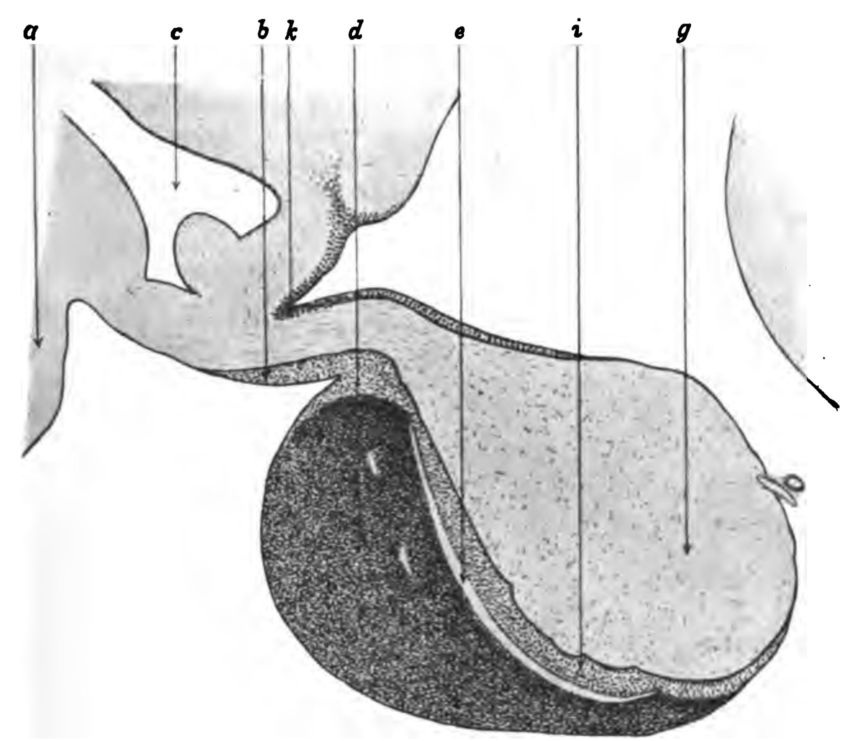


Fig. 53. Sagittalschnitt durch das Infundibulum und die Hypophyse eines erwachsenen Affen, halbschematisch. Nach HERRING. *a* Chiasma opticum, *b* zungenförmiger Fortsatz, *c* dritter Ventrikel, *d* Hauptlappen, *e* Hypophysenhöhle, *g* Hirnlappen, *i* Zwischenlappen, *k* Teil des Zwischenlappens. Nasalende links.

f) Ungulata. Gemäß der beträchtlichen Körpergröße, welche die Vertreter dieser Gruppe meistens aufweisen, erreicht auch der Zwischenlappen bei ihnen, besonders bei Elefant, Kamel, Pferd und Rind eine ziemliche Mächtigkeit. Er umgibt den Hirnlappen mehr oder weniger von der Ventralseite her. Besonders weit schließt er sich um den Hirnlappen bei *Equus caballus* (Fig. 69), *E. asinus* und *Camelus*

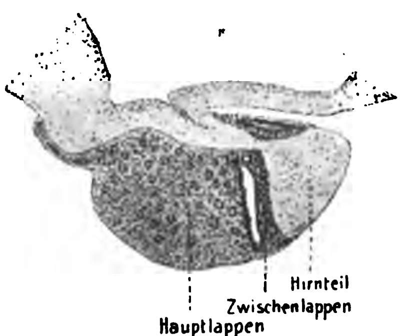


Fig. 54. Sagittalschnitt durch das Infundibulum und die Hypophyse eines menschlichen Embryo vom Ende des vierten Monats. Nasalende links. Nach STENDELL.

bactrianus (Fig. 51), während er bei den übrigen Wiederkäuern, Rind, Schaf, Ziege, beim Schwein und Elefanten nur mehr ventral

an den Hirnlappen angeschmiegt erscheint. Von einem Embryo des Schweines werden diese Verhältnisse in Fig. 52 dargestellt. Sie ähneln schon ganz denen beim fertigen Tier. Gegen den Hauptlappen zu grenzt die Hypophysenhöhle den Zwischenlappen ab. Bei Equiden ist diese jedoch regelmäßig im fertigen Zustande restlos obliteriert, so daß Zwischen- und Hauptlappen sich in ganzer Fläche berühren. (Trautmann, Lothringer, Stendell.)

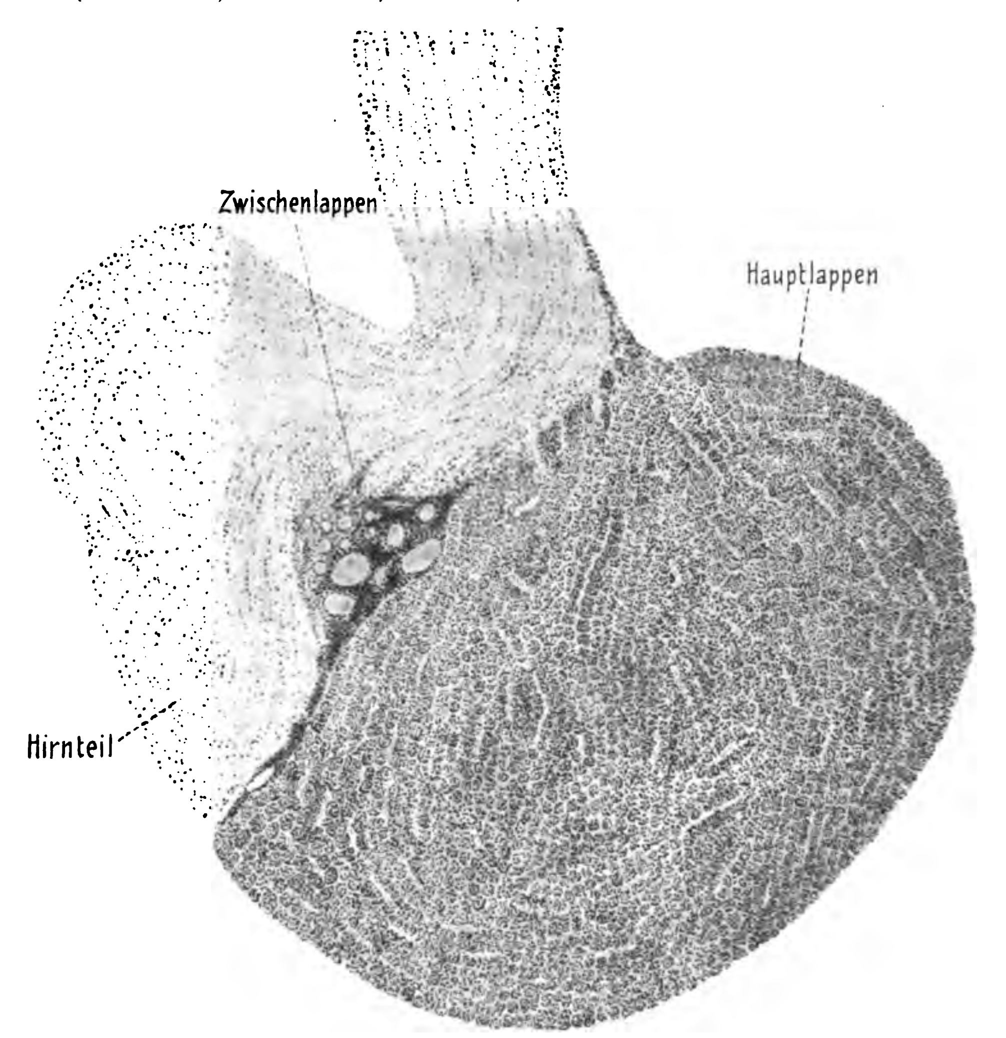


Fig. 55. Sagittalschnitt durch die Hypophyse eines älteren Menschen. Nasalende rechts. Nach Stendell.

g) Primates. Den kleinsten Zwischenlappen der ganzen Vertebratenreihe hat diese Ordnung; aber auch hier zeigen sich Unterschiede. Bei den Affen ist dieser Drüsenabschnitt noch ein breit ausgedehntes, den Hauptlappen gänzlich vom Hirnteil sonderndes Blatt. Bei einigen, so bei *Hapale jacchus,* zeigt es sogar noch einige Dicke. *Cynocephalus*

babuin hat bereits einen sehr dünnen, lamellösen Zwischenlappen (Tilney). Aehnliches zeigt der „monkey“ von Herring (Fig. 53).

Besonders winzig ist er jedoch beim ausgewachsenen Menschen, bei dem er zu einem kleinen, zwischen Hirn- und Hauptlappen eingekeilten Inselchen zusammengeschrumpft ist. Er vermag dann nicht mehr diese beiden Teile zu trennen. Doch wissen wir, daß dieser Grad der Winzigkeit erst in der Ontogenese durch Entwicklungshemmung erreicht wird, sehen wir doch, wie Fig. 54 zeigt, daß beim Fetus der Zwischenlappen noch eine ausgedehnte, dem Hirnlappen in ganzer Breite anliegende Platte darstellt. Von dem Hauptlappen trennt ihn die Hypophysenhöhle. Ein Vergleich der Figg. 52 und 54 überzeugt leicht von der Aehnlichkeit dieser frühen Stadien bei Säugern und beim Menschen. Beim weiteren Wachstum aber wird der Zwischenlappen von den beiden anderen Teilen überholt und zwischen sie eingekeilt, da obendrein noch die Hypophysenhöhle schwindet (Fig. 55). Wegen dieser geringen Entwicklung ist der Zwischenlappen beim Menschen lange Zeit nicht als ein besonderer Abschnitt erkannt worden. Für die innige Zugehörigkeit zum Hirnlappen ist auch für das unbedeutende Gebilde im ausgewachsenen Stadium sehr bemerkenswert, daß es dem Hauptlappen eine ziemlich plane Fläche zukehrt, in den Hirnlappen hinein jedoch zackige Fortsätze verschiedener Größe und Gestalt oder gar isolierte Zellinseln entsendet, ja überhaupt in denselben ohne sonderlich scharfe Grenzen übergeht (Fig. 55).

2. Bau des Zwischenlappens.

A. Allgemeines.

Beim ausgewachsenen Tier setzt sich der Zwischenlappen in der Hauptsache aus einem dichten Drüsenparenchym, das aus gleichartigen Elementen aufgebaut ist, Bindegewebe und Blutgefäßen, zusammen. In keinem Falle bleibt bei ausgewachsenen Formen innerhalb des Zwischenlappens ein Lumen, das von der Hypophysenhöhle abstammt, bestehen; überall ist das Parenchym solide, wenn nicht sekundär, im Verlauf funktioneller Vorgänge neue Hohlräume, die Cysten, entstehen. Wo Ausstülpungen der Hypophysenhöhle, wie bei einigen Säugern, z. B. beim Hunde (Fig. 78), vorkommen, ist der betreffende Abschnitt nicht dem eigentlichen Zwischenlappen zuzurechnen, sondern muß als Umschlagsteil bezeichnet werden. Im allgemeinen ist das Drüsenparenchym auch in keiner bestimmten Anordnung verteilt, also nicht in Form von Zellsträngen oder follikulären Zellgruppen, wie das beim Hauptlappen der Fall ist. Dieses negative Kennzeichen steht in unmittelbarem Zusammenhang mit der außerordentlichen Armut an Blutgefäßen und Bindegewebssepten, welche das Parenchym zerteilen. Es gibt Zwischenlappen, wie die der Amphibien und Sauropsiden, wo man Mühe hat, überhaupt ein Gefäß zu finden. Eine Ausnahme bilden hier allein die Selachier, wo besonders bei gewissen Squaliden mächtige Blutsinusoide den Zwischenlappen durchsetzen. Ein nennenswertes Bindegewebsnetz wird, außer wo es unmittelbar als Blutgefäßscheiden auftritt, höchstens bei alten Tieren der größeren Formen, speziell der Säuger, angetroffen. Es entstammt alsdann jenem der Dura mater angehörigen bindegewebigen Septum zwischen Hirnteil

und Zwischenlappen. Immer aber geht auch hier das Bindegewebe im engen Vereine mit den Blutgefäßen.

Ebenso wie in seiner Form und Lage zeigt der Zwischenlappen auch in seinem feineren Bau sich als eine Drüse, die in den Hirnteil ihr Sekret ergießt. Wie wir also die Verbindung dieser beiden Teile als höchst innig bezeichnen müssen, begegnen wir umgekehrt einer weitgehenden Lockerung der genetischen Zusammengehörigkeit von Zwischen- und Hauptlappen. Ferner ist auch gerade die Armut an Blutgefäßen — und damit auch an Bindegewebe und den dazu gehörigen, sehr wichtigen Lymphspalten — für diese Verhältnisse bezeichnend. Da nämlich der Zwischenlappen meistens nur eine dünne Zellschicht darstellt, die dem Hirnteil anliegt, kann sein Sekret leicht auf kürzestem Wege in diesen abfließen, ohne daß Abfuhrwege außer den Intercellularlücken und -spalten nötig sind. Wo er dagegen eine Dickenentwicklung erreicht, wie bei den Fischen, wird er entweder, wie bei einigen Selachiern und den Ganoiden, von Hirnteilschläuchen, oder, wie bei den Teleostiern, von soliden wurzelartigen Fortsätzen des Trichterbodens oder endlich, wie bei vielen Selachiern, von Bindegewebssepten mit Blutsinusoiden und perivaskulären Lymphspalten durchzogen.

Im folgenden wird für den Zwischenlappen nur das für ihn charakteristische Gewebe, nämlich in der Hauptsache sein Drüsenparenchym, besprochen werden. Dagegen muß über das Bindegewebe und die Blutgefäße in den betreffenden allgemeinen Teilen eingesehen werden, da dieselben im Bauprinzip für die ganze Hypophyse gleichartig und nur in der Verteilung in den einzelnen Abschnitten verschieden sind. Es soll jedoch da, wo das Auftreten dieser Elemente der Struktur des Drüsenparenchyms ein gewisses Gepräge verleiht, auch in diesem Abschnitt ein Hinweis gebracht werden.

B. Spezielles.

1. Drüsenparenchym.

a) Allgemeine Vorbemerkungen.

Die Zellen, welche das Drüsenparenchym des Zwischenlappens zusammensetzen, sind im großen und ganzen von einem Typus. Man hat den Zwischenlappen als den chromophoben Teil (Sterzi, Gentes) bezeichnet, weil bei einigen Tinktionen seine Allgemeinfärbung im Gegensatz zu der des Hauptlappens heller und blasser erscheint. Da es sich dabei jedoch nur um gewisse Färbungen handelt und auch bei vielen Hypophysen dieser Unterschied in keiner Weise verwirklicht werden kann, darf die Färbbarkeitsintensität unmöglich ein Charakteristikum des Zwischenlappens darstellen. Dagegen kann man sagen, daß die Zellen im allgemeinen basophiles Verhalten zeigen, wodurch sie von denen des Hauptlappens, welche je nach dem funktionellen Zustande verschieden reagieren, unterschieden sind. Die Zellen bilden ein dichtes Stratum, wobei sie gegeneinander abgeplattet sind und so polyedrische Gestalt angenommen haben. Zellgrenzen sind meistens gut zu erkennen. Eine mehr zylindrische Form nehmen die Zellen natürlich da an, wo sie einem Gefäß aufsitzen. Eigentlich läßt sich das nur bei den Selachiern konstatieren, bei denen allein, wie erwähnt,

Blutgefäße in namhafter Zahl vorkommen. Es ist nicht ausgeschlossen, allein keineswegs feststehend, daß diese Blutsinusoide von Lymphspalten umgeben werden. Ihrer Peripherie sitzen nun die Drüsenzellen des Zwischenlappens in Form eines nicht sehr regelmäßigen Epithels auf, wobei der Zellkern in dem vom Blutgefäß abgewandten Teile der Zelle liegt. Eine epitheliale Anordnung nehmen die Zwischenlappenzellen auch bei den Teleostiern in den Teilen des Zwischenlappens an, wo sie mit den Strängen des Hirnteils in Berührung stehen. In diese wurzelartig verzweigten Stränge wird ja das Sekret des Zwischenlappens ergossen. So finden sich denn auch hier die Zellen des Zwischenlappens als zylindrische Elemente mit basal gelegenem Kern der Peripherie jener Hirnteilstränge aufsitzend. Auch da, wo eine Hypophysenhöhle an den Zwischenlappen anstößt, treten als Begrenzung des Lumens Drüsenzellen von mehr kubischer bis zylindrischer Form auf.

Im allgemeinen nimmt der Zellkern eine zentrale Lage in der Zelle ein. Er wird gewöhnlich und im normalen Zustande als eine kugelige oder rundovale Blase angetroffen, in welcher das Chromatin in kleinen zerstreuten Körnchen von verschiedener Größe in wirrer, aber sehr undichter Anhäufung verteilt ist. Die Körnchen werden von einem höchst zarten, bei guter Fixierung jedoch meist gut hervortretenden Fadengerüst, einem Linom, getragen. So macht der Kern fast stets den Eindruck eines lichten, aufgeblähten Bläschens. Fast nirgends wird ein größeres Kernkörperchen in Form eines Nucleolus von acidophiler Färbung vermißt. Meist liegt dasselbe zentral und ist gern von einigen Chromatinbrocken dicht umlagert. Vielfach werden auch Kerne von kontrahiertem Habitus mit dichter gehäuftem Chromatin, bisweilen auch fast ganz pyknotische Kerne konstatiert. Dabei handelt es sich jedoch sicherlich vielfach um schrumpfende Einflüsse von Reagentien, zum Teil auch um pathologische Zustände. Wieviel von solchen Bildern auf Kosten funktioneller Veränderungen zu setzen ist, läßt sich keineswegs sagen, da eine Mitwirkung des Kernes bei der sekretorischen Tätigkeit noch nicht erwiesen werden konnte. Solche dichteren Kerne wurden verschiedentlich beschrieben, unter anderem von Selachiern durch Stendell und von Säugern durch Trautmann. Auch ist es keineswegs schwer, Zellen zu finden, die einen dunkler färbbaren, deutlicher hervortretenden Plasmaleib haben. Wenn jedoch Trautmann, nach welchem übrigens immer dunkle Kerne und dunkle Zelleiber zusammengehören sollen, danach die Drüsenzellen des Zwischenlappens bei Säugern in dunkle und helle Zellen einteilen will, so widerspricht einer derartigen Auffassung der Verhältnisse schon entschieden der Umstand, daß tatsächlich die Kerne in allen Größen und Abstufungen der Kontraktion angetroffen werden können, wobei jedoch die großen blasigen ohne Zweifel die häufigsten sind, und daß ebensowenig die dunklen, zusammengezogenen Kerne regelmäßig in Zellen mit dunklem Plasma liegen. Wie Fig. 61 von einem menschlichen Zwischenlappen zeigt, können vielerlei Stadien von Kern und Plasmaleib in allen möglichen Kombinationen vorkommen. In fast allen untersuchten Zwischenlappen sind solche verschiedenartigen Zellen und Kerne konstatierbar. Dabei sind jedoch in einem so wohl ausgebildeten und funktionierenden Zwischenlappen wie dem der Haie, z. B. bei *Scyllium canicula,* die geschrumpften Kerne so in der Minderzahl, daß sie sehr häufig unter den hundert und mehr Kernen eines Gesichtsfeldes, die zu offenbar in reger Funktion befindlichen

Zellen gehören, vergeblich gesucht werden. Nicht viel anders ist es in vielen anderen gut fixierten Hypophysen, auch bei den meisten Säugern. Wohl sind dagegen starke Unregelmäßigkeiten in der Form, Abweichungen von dem kugeligen oder rundovalen Bau nirgends selten, indem man gewissermaßen zerbeulte oder gequetschte oder zerknitterte Kernblasen sehen kann, Zustände, die natürlich auf viele Ursachen zurückgeführt werden können. Alles in allem müssen jedenfalls die wohlaufgeblähten Kerne als die normalen gelten. Auch dürfen wir annehmen, daß die stärkere oder geringere Kontraktion der Kerne mit der normalen Funktion zusammenhängen mag. So sieht man in der Tat in dem Zwischenlappen des Hundes z. B. um Kerne herum, die einigermaßen kontrahiert, niemals aber in völliger Pyknose befindlich sind, eine lichte Zone im Plasma, die vielleicht auf einen Austritt von Kernsaft, möglicherweise aber auch umgekehrt auf Ansammlung einer Substanz zur Restaurierung und Neuaufblähung des Kernes schließen läßt. Weiter unten bei Besprechung des Säugerzwischenlappens (S. 76 ff.) wird auf die Verhältnisse noch einmal eingegangen werden. Ebenso schwierig wie am Kern ist es auch, am Plasmaleib der Drüsenzellen des Zwischenlappens Unterschiede im Habitus so in Einklang miteinander zu bringen, daß sie als Phasen eines funktionellen Vorganges zusammenstimmen. Gerade die mächtigsten und am lebhaftesten sezernierenden Zwischenlappen, wie die von Selachiern und anuren Amphibien, lassen wenig Differenzen an ihren Zellen erkennen. Bei den einzelnen Gruppen, deren gesonderte Besprechung hier folgen wird, soll auf die Zellveränderungen, soweit solche konstatiert worden sind, eingegangen werden.

b) Das Drüsenparenchym bei den einzelnen Gruppen.

Wie schon mehrfach erwähnt, darf der Zwischenlappen der Myxinoiden, der Hyperotreta, als der primitivste der ganzen Vertebratenreihe angesehen werden. Er macht eigentlich die Totalität der ganzen Hypophysendrüse aus, und es läßt sich von ihm nicht einmal mit Bestimmtheit sagen, daß er ein dem Zwischenlanpen der anderen Vertebraten schon voll entsprechendes Gebilde sei. Vielmehr steht er noch auf jener Stufe des phylogenetischen Ueberganges von der gegen die Mundbucht offenen Drüse zur geschlossenen Hirnhypophyse der Wirbeltiere. Es ist jedenfalls konstatierbar, daß sein Anschluß an den Zwischenhirnboden noch höchst locker, kaum erst angebahnt ist, während gleichzeitig der Zusammenhang mit dem ektodermalen Mutterboden — hier dem Canalis nasopharyngeus — auch bei ausgewachsenen Tieren noch teilweise aufrecht erhalten wird.

Die Höhle des Schädels wird durch die Drüse völlig erfüllt. Ein weiter, dorsal geöffneter Türkensattel ist noch nicht angelegt. Die Drüse hat gewissermaßen den Schädel noch nicht weit genug dorsalwärts durchwandert und ist stecken geblieben, wie das bei höheren Vertebraten als anormaler Zustand eintreten kann. Die ganze Drüse zerfällt in follikuläre Zellhäufchen, die voneinander durch Septen, welche die Höhle der Schädelbasis durchspinnen, geschieden werden. Lumina können in den Zellfollikeln nicht konstatiert werden. Unter den Zellen unterschied Sterzi größere, die sich intensiver, und kleinere, die sich blasser färben lassen. Beide stellen wohl die sekretgefüllten und -entleerten Stadien einer Drüsenzellart dar.

Entschieden weiter entwickelt ist der Zwischenlappen in der wohldifferenzierten Hypophyse der Hyperoartia, der Petromyzonten. Da die Hypophyse hier jedoch in mehrere gleichwertige Teile zerfällt, ist der Zwischenlappen im Vergleich zu dem der Myxinoiden kleiner. Dafür sind jedoch seine Beziehungen zum Hirnteil inniger, wie oben S. 17 dargelegt worden ist. Das Zellparenchym ist stark basophil tingierbar und scheint nicht in Stränge zerlegt zu sein, wie es von Tilney angegeben wird. Ein Lumen, wie es Haller beschreibt, wurde von keinem anderen Autor gesehen. Die Zellen scheinen in der überwiegenden Mehrzahl spindelförmig zu sein. Dabei stehen sie mit der Längsachse senkrecht zur Hirnoberfläche. Nicht wenige sind so lang ausgezogen, daß sie mit ihren Fortsätzen beide Oberflächen des Zwischenlappens erreichen. Ob diese Zellen, die zum Teil zur Stützfunktion umgewandelt zu sein scheinen, einen besonderen Typus den anderen gegenüber darstellen, darf als fraglich bezeichnet werden. Nach Gentes, der sich darin Sterzi anschließt, soll sogar der ganze Zwischenlappen ausschließlich aus solchen langen, die ganze Dicke des Hypophysenteils ausmachenden Zellen bestehen. Danach wäre der Zwischenlappen nur aus einem einschichtigen Epithel zusammengesetzt und die Stratifikation nur dadurch vorgetäuscht, daß die Zellkerne in ganz verschiedenen Höhen liegen und die Zellkörper ungemein schlank sind. Danach handelte es sich um ein sogenanntes „mehrreihiges Epithel". Es dürfte sich indessen fraglos nur um einen gewissen hohen Prozentsatz von langen Zellen in einem sonst geschichteten Zellager handeln, so daß die Annahme vorgenannter Forscher also entschieden zu weit geht. Wir werden ähnlichen Verhältnissen noch bei Hypophysen höherer Wirbeltiere begegnen.

Außerordentlich entwickelt ist der Zwischenlappen bei den Fischen. Seine innige Verbindung mit dem Hirnteil, sowie die zahlreichen Anzeichen lebhafter sekretorischer Tätigkeit lassen erkennen, daß er hier auf einer Höhe der Entwicklung steht, die er bei keiner anderen Gruppe noch erreicht hat.

Bei den Selachiern (Fig. 56) bildet das Drüsengewebe des Zwischenlappens ein dichtes lumenloses Stratum, das entweder von Schläuchen des Hirnteils oder Blutsinusoiden, die ziemlich vertikal verlaufen, durchzogen wird. Dadurch wird es scheinbar in Zellstränge zerlegt. Die den Blutgefäßen oder Hirnteilfortsätzen zugekehrten, peripheren Zellen sind epithelartig geordnet und erscheinen ziemlich zylindrisch, die übrigen profund gelegenen haben polyedrische Gestalt.

Die Zelleiber im Zwischenlappen sind sehr blaß, aber, im Gegensatz zu den meisten anderen Vertebraten, entschieden acidophil tingierbar. Das Plasma erscheint sehr gelockert, körnig und durchaus nicht homogen. Zellgrenzen sind nur sehr schlecht zu sehen. Die Zellen sind ungleich groß, wobei jedoch keine Parallele in der Größe des Kernes hervortritt. In einer ganzen Anzahl von Zellen lassen sich nun mit Mühe blasse kleine Tröpfchen erkennen. Diese erfüllen den Plasmaleib mehr oder weniger. Ihre Färbstoffaffinität ist sehr gering und bezieht sich auf saure Farbstoffe. Es ist wahrscheinlich, daß diese Tröpfchen aus Sekretgranulis hervorgegangen sind, welche die Ergatochondrien des Plasmas darstellen. Der plasmatische Teil der Zelle scheint hierbei fast gänzlich aufgelöst zu werden, während der Kern augenscheinlich zusammenschrumpft. Diese Bilder sind jedoch nur mit großer Mühe und nicht mit aller Sicherheit herauszulesen

Erst völlig klar und im Gewebebild direkt auffallend ist das Sekret bei intercellularer Lage. Auch hier bildet es anfangs noch kleine, in Haufen zusammenliegende Tropfen von schmutzig-trüber und noch recht blasser Färbbarkeit. Diese Tröpfchen fließen dann zusammen zu größeren, wobei noch eine erhebliche Verdichtung und Nachreifung eintreten dürfte. In diesem Zustande wird die Affinität zu Pikrinsäure äußerst intensiv, so daß diese Sekrettropfen leuchtend gelb gefärbt werden. Solche Tropfen werden bisweilen sehr groß, das Volumen einer Zelle weit übertreffend, so daß es sich in ihnen dann um das Produkt des Zusammenflusses mehrerer, verschiedenen Zellen entstammter Tropfen handeln muß. In welchem Zustande das Sekret weitertransportiert wird, ist noch nicht bekannt. In den Blutbahnen konnte es nicht entdeckt werden. Es ist vermutlich, daß es in den Gewebsspalten, vielleicht etwaigen perivaskulären Lymphräumen nach dem Hirnteil zu transportiert wird. Tatsache ist, daß gerade weite

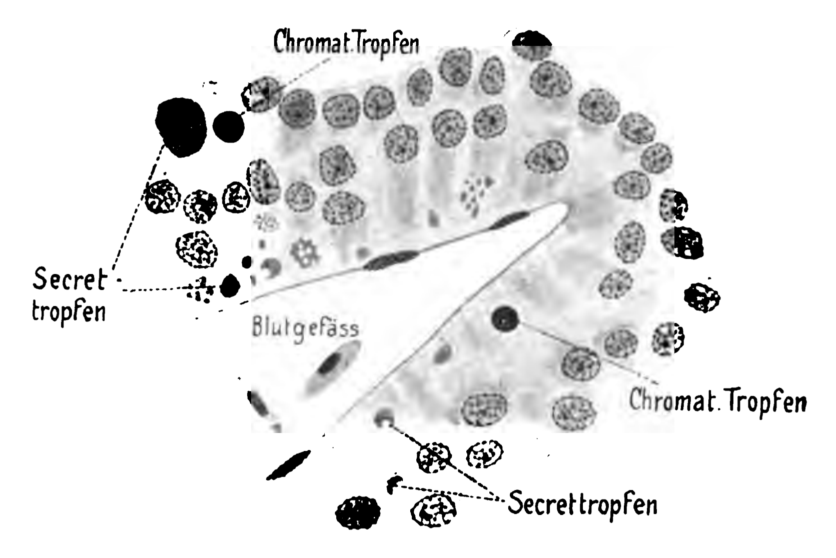


Fig. 56. Teil eines Schnittes durch die Hypophyse von *Scyllium canicula.*

Spalten um die Gefäße herum teilweise ganz durchsetzt sind mit vielen solchen Sekrettropfen und Schollen von verschiedenster Zahl und Größe. Ebenso ist hier das Sekret offensichtlich eingedickt, wobei nicht zu entscheiden ist, ob das im lebenden Gewebe der Fall ist oder erst bei der Gerinnung durch die Fixationsagentien eintritt. In den Präparaten wenigstens erscheinen die Tropfen und Schollen vielfach von Vakuolen, manche direkt von bläschenartigen Hohlräumen durchsetzt, was ja auf eine zähflüssige Konsistenz schließen läßt. Es ist sicher, daß die Spalten um die Gefäße herum erst durch die Sekretstauung in dem Maße aufgeweitet werden. Sie sind bei jüngeren Tieren, wo die Sekretion niemals so stark ist, wie auch an den Stellen, wo sich kein Sekret angesammelt hat, gar nicht zu sehen, indem dort vielmehr die Zellen regelmäßig bis an das Gefäßendothel anstoßen. Auch im Hirnteil, der ja allerdings hier durchaus keine Dickenentwicklung hat und in seinem Blutgefäßreichtum einen Sekret-

abfluß begünstigt, konnte das Sekret keinesfalls entdeckt werden. Es mag daher angenommen werden, daß der Abfluß des Sekretes vom Zwischenlappen aus in den Hirnteil, der auch für die Selachier als höchst wahrscheinlich angenommen werden muß, in einem mikroskopisch außerordentlich schwer darstellbaren Zustande vor sich geht und daß das Sekret nur in eingedicktem Zustande leicht sichtbar gemacht werden kann. Vielleicht wird es auch nach Diffusion in die Gefäße im Blut gelöst und schnell fortgeführt, eine Annahme, die indessen nach den Befunden an anderen Tieren, wo das Sekret des Zwischenlappens augenscheinlich nicht ins Blut tritt, nicht sehr den Tatsachen Rechnung tragen dürfte. (Vgl. auch STENDELL.)

Keine Hypophyse hat einen so blutgefäßreichen Zwischenlappen, wie die der Selachier. Wo Gefäße vorhanden sind — und sie sind oft recht selten — haben sie vor allem nie die enorme Weite wie bei dieser Gruppe. Dadurch aber hat der Zwischenlappen der Haie und Rochen auch ein besonderes Gepräge vor anderen. In allen anderen Ordnungen und Klassen zeigt sich das Zwischenlappengewebe daher viel einheitlicher, nicht so streng zerteilt in Stränge und Lappen wie bei den Selachiern, wenn man nicht die Zergliederung der Pars intermedia bei Teleostiern durch Hirnteilfortsätze und die durch Bindegewebssepten erfolgte Follikelbildung großer Säuger hierher rechnet.

Ein dichtes Stratum von großer Mächtigkeit baut den Zwischenlappen der Teleostierhypophyse auf. Er unterscheidet sich von dem der Selachier vor allem durch die große Armut an eignen Blutgefäßen. Die außerordentlich dichte Durchsetzung des Zwischenlappens mit Hirnteilfortsätzen (Fig. 23, 24, 41 und 42) nämlich sorgt in einer so ausgezeichneten Weise für Sekretabfuhr, daß der Zwischenlappen ohne eigene Sekretwege bleiben konnte. Die Hirnteilausläufer aber zeigen in ihrem ohnehin schon höchst lockerem Gewebe ungemein reichlich Blutbahnen, die noch die letzten Zweige durchziehen (Fig. 57). Da diese äußersten Hirnteilstränge vielfach sehr dünn und die in ihnen ziehenden Blutgefäße recht weit sind, erscheint es oft so, als zögen die Gefäße unmittelbar innerhalb des Zwischenlappengewebes. In Wahrheit aber trifft man im Zwischenlappen selbst so gut wie gar keine Blutgefäße. Der ausgezeichneten „Drainage“ durch die Hirnteilwurzeln ist es auch zuzuschreiben, daß im Zwischenlappen keine Sekretstauung stattfindet, woher denn auch hier nicht viel Anhalt für eine Erklärung der funktionellen Vorgänge bleibt. Die Zellen sind meistens lebhaft basophil färbbar und erscheinen polygonal gegeneinander abgeplattet. Nur die an die Hirnteilsubstanz angrenzenden Zellen bilden ein ziemlich deutliches Epithel von kubischen bis zylindrischen Elementen (Fig. 57). Die Zellkerne sind durchwegs vom oben beschriebenen blasigen Typus. Sehr schlank und gestreckt-keulenförmig sind die peripheren Zellen bei *Anguilla vulgaris*, wo sie in die Hirnteilstränge zu sezernieren scheinen. Diese Zellen sind dunkler und schmutziger färbbar als die im Inneren des Parenchyms liegenden. Sie zeigen scharfe Zellgrenzen. Ihr Kern liegt ganz am basalen Ende. Besonders günstige Verhältnisse bieten für eine Untersuchung funktioneller Veränderungen die Hypophysen alter Tiere. So fanden sich in dem Zwischenlappen von einem sehr alten *Esox lucius* Bilder, die auf sekretorische Tätigkeit hindeuten (Fig. 57). Dort nämlich gibt es viele Zellen, die schwach acidophil reagieren. Bei VAN GIESON-Färbung nehmen diese Zellen die Pikrinsäure doch immerhin genügend an, um

von den anderen, basophilen Zellen hinreichend abzustechen. Es ist also wahrscheinlich, daß ihr Plasmaleib von einem reifen Sekret erfüllt ist. Das ist schon deshalb anzunehmen, weil diese Zellen besonders voluminös und angeschwollen erscheinen. Sie finden sich fast ausschließlich in den Partien des Drüsenparenchyms, welche den eingesprengten Hirnteilinseln und -strängen anliegen. Dort sitzen die Zellen in Form eines Epithels von schlanken Zylinderzellen der Wand des Hirnteils auf. Ihr Kern liegt an der der Hirnsubstanz abgewandten Seite. In diesem Epithel nun sind die acidophilen Zellen in großer Zahl vertreten. Dadurch, daß sie stark sekretgefüllt sind, nehmen sie meistens eine dick keulenartige Gestalt an, die anderen offenbar unreifen oder sekretentleerten Zellen zusammendrängend. Das Sekret aber, das sicherlich dem Zwischenlappen entstammt, findet sich im Hirnlappen wieder, besonders in dessen letzten, vom Drüsenparenchym umgebenen Ausläufern, in Form von schmutzig gefärbten, acidophilen Tropfen. Während sie dort sehr reichlich liegen, enthält sie der Zwischenlappen nur vereinzelt, was offenbar, wie oben erwähnt, mit der günstigen Sekretabfuhr zusammenhängt, die es nicht leicht zu Stauungen kommen läßt.

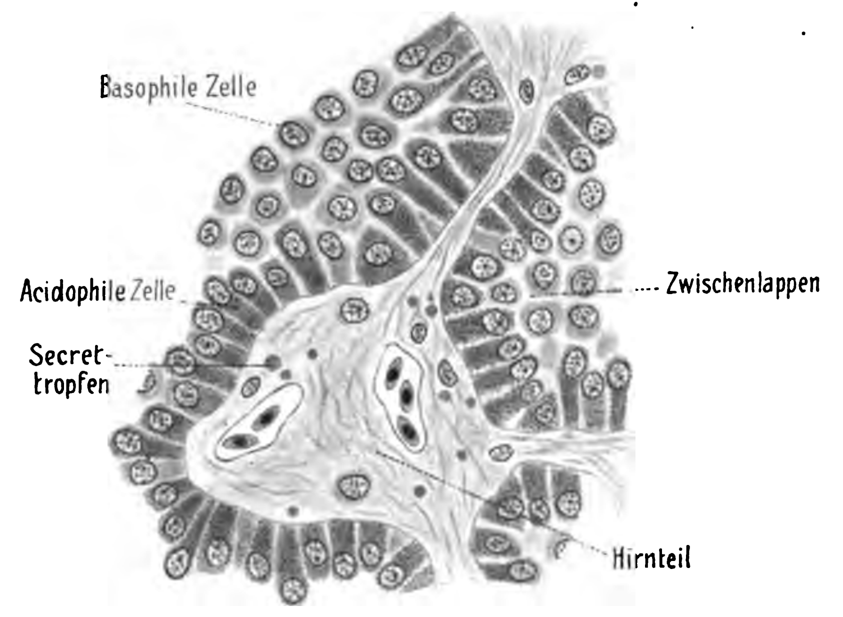


Fig. 57. Teil eines Schnittes durch die Hypophyse von *Esox lucius*.

In der Hypophyse der Amphibien ist der Zwischenlappen wohl ganz ohne ein Blutgefäß. Dadurch bilden die Drüsenzellen ein dichtes und einheitliches Parenchym (Fig. 58). Die einzelnen Elemente sind polyedrisch gegeneinander abgeplattet, die Kerne normal blasig. Eine epithelartige Anordnung der Zellen kommt, da weder eingeschaltete Blutgefäße noch Hirnteilfortsätze im Zwischenlappen anzutreffen sind, nirgends zustande. Zellgrenzen lassen sich recht gut unterscheiden. Fast alle Zellen sind basophil und nehmen Farbstoffe sogar sehr begierig auf. Dazwischen wurden jedoch, wenn auch sehr vereinzelt,

bei *Bufo vulgaris*, und zwar einem sehr alten Exemplar, durchaus basophile Zellen gefunden (Stendell), welche voluminöser und abgerundeter erscheinen (Fig. 58). Es ist zu vermuten, daß es sich in ihnen um Zellen handelt, die kurz vor der Sekretemission stehen. Ihre Seltenheit allerdings läßt diese Annahme nicht ohne Bedenken. Vom Sekret selbst ist sicher, daß es acidophil reagiert und nicht selten so stark mit Pikrinsäure gefärbt ist, wie die bei Selachiern beschriebenen Sekretkörper. Auch in der Form und Konsistenz scheinen sie sich

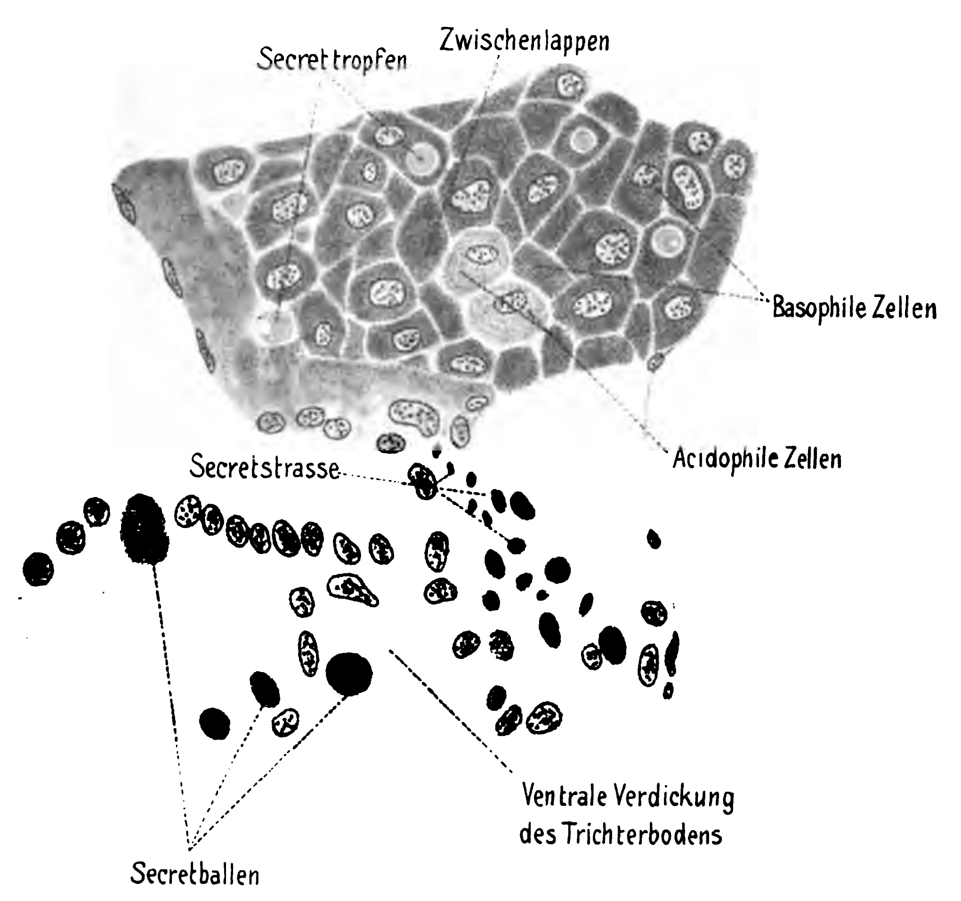


Fig. 58. Teil eines Sagittalschnittes durch das Infundibulum und die Hypophyse von *Bufo vulgaris*. Nach Stendell.

ganz wie diese zu verhalten, doch haben die Tropfen nie mehr als eine oder einige wenige Vakuolen. Innerhalb des Zwischenlappens nehmen sie bei den Amphibien nie solche Größe, wie sie bei den Sekrettropfen im Selachierzwischenlappen nicht selten ist, an. Solche Tropfen sind im Drüsenparenchym sehr reichlich vorhanden und liegen meistens in den Zwischenzellräumen, bisweilen auch intracellular. Auch im Hirnteil konnte bei alten Tieren regelmäßig Sekret festgestellt werden (Fig. 58 u. 83). Es bildet dort kleinere und größere Ballen, die ungemein reichlich um die Blutgefäße herum gehäuft (Fig. 83), vereinzelt

auch im übrigen Gewebe liegen. Solche Sekretballen werden bisweilen sehr groß. Da sie durch wirkliche Sekretstraßen mit dem Zwischenlappen verbunden sind, erscheint ihre Herkunft von dort kaum fraglich. Daß dabei das Sekret im Zwischenlappen und im Hirnteil verschiedene Färbungsabtönungen hat, läßt sich damit erklären, daß es sich um ungleich altes Sekret handelt. Dazu stimmt der Befund, daß die Sekrettropfen im Zwischenlappen bei jüngeren Tieren wohl niemals so leuchtend und intensiv gelb wie die bei alten färbbar sind, sondern mehr schmutzig-bräunlich bleiben, wie die Sekretballen im Hirnteil. Diese können demnach wohl von weiter zurückliegenden Sekretinvasionen übriggeblieben sein, während zugleich im Zwischenlappen wieder neues Sekret produziert wurde. Das hieße allerdings, daß das Sekret bei den Altersstadien der Tiere nicht ganz gleich wäre. Doch kann auch ein Unterschied in den Bedingungen, die bei der Gerinnung vorlagen, die verschiedene Färbung verursacht haben, so daß sogar das eine durch Fixation künstlich geronnen, das andere im lebenden Zustande normaliter eingedickt sein kann. Auch ist die Erklärung nicht gänzlich von der Hand zu weisen, daß die Tropfen im Zwischenlappen wirklich eingedicktes Sekret darstellen, während die schmutzigen Ballen im Hirnteil möglicherweise Endprodukte von zugrunde gegangenen, abgestoßenen Zwischenlappenzellen verkörpern. Solche Zwischenlappenzellen können infolge von Hypersekretion in Zerfall geraten sein, wobei die „Ballen“ aus sekretdurchtränktem Plasma entstehen mögen. Fraglos würde der Unterschied zwischen solchen Plasmateilen und dem reinen Produkt, dem Sekret, nicht allzu groß sein. So reagieren denn beide Substanzen wohl übereinstimmend acidophil, differieren jedoch wegen ihrer verschiedenen Konsistenz im Tone der Färbung. Solche degenerierten oder bereits umgewandelten Drüsenzellen des Zwischenlappens werden auch bei höheren Vertebraten im Hirnteil angetroffen, bei denen sie sich auf die gleiche Weise erklären lassen. Kurzum, man kann eine ganze Anzahl von Erklärungen für die Färbungsdifferenzen zwischen dem Sekret des Zwischenlappens und dem des Hirnteils herbeibringen, ohne jedoch zurzeit einer bestimmten den Vorzug geben zu können. Bemerkenswert ist aber, daß innerhalb jedes der beiden Teile das Sekret durchweg einheitlich nuanciert gefärbt ist. (Vgl. auch STENDELL.)

Der ungemein kleine Zwischenlappen der Sauropsiden entbehrt ebenfalls der Blutgefäße gänzlich. Er stellt sich dar als ein dünnes, einige Zellreihen hohes Lager von gleichmäßigen Elementen, welche sich basophil färben und de norma blasige Kerne haben. Es ist gut denbar, daß in einem so dünnen Blatt, das ohnehin keine sehr lebhafte Funktion ausüben wird, eine Stauung von Sekret nicht leicht stattfindet. So wurden denn auch über feinere Veränderungen im Drüsenparenchym dieses Teiles der Sauropsiden noch keine Mitteilungen gemacht.

Die Literatur über die Säugerhypophyse bringt doch trotz ihres riesigen Umfanges über den Zwischenlappen weit weniger als über die anderen Teile des Organes. Die meisten Autoren, welche die Hypophyse des Menschen beschreiben, fertigen ihn mit wenigen Worten ab und verkennen seine Bedeutung als besonderen Hypophysenteil gänzlich. Das geschieht noch in neuester Zeit und ist ein trauriger Beweis, wie oft Untersucher des menschlichen Körpers die sicheren Errungenschaften der vergleichenden Anatomie unberücksichtigt lassen,

sehr zum Nachteil für das richtige Verständnis jener so oft in irgendeiner Beziehung zugespitzten Verhältnisse. Letzteres ist hier bei der Hypophyse ganz ohne Zweifel der Fall. Die Pars intermedia des Menschen ist gegenüber der der meisten Säugetiere in größerem Maße reduziert, als der Säugerzwischenlappen im Vergleich zu dem niederer Vertebraten. Die klarsten Verhältnisse finden wir also bei solchen Mammalien, wie Kaninchen, Hund, Pferd und ähnlichen, welche wir wiederum füglich aus denjenigen niederer Wirbeltiere ableiten werden.

Mehr als bei niederen Vertebraten tritt bei den Säugern im Zwischenlappen ein Bindegewebsnetz hervor, welches das Parenchym in follikuläre Zellhäufchen zerlegt. Allein auch dieses Trabekelwerk und damit diese Zergliederung tritt nur bei großen Tieren, wie den Ungulaten, deutlich hervor, kleinere, wie Kaninchen, Maus, Hund und Katze u. a., lassen nur mit Mühe etwas davon entdecken. Bei solchen Formen kann man dann wieder von einem einheitlichen Parenchym sprechen. Blutgefäße sind selten und nur als feine Kapillaren nachweisbar, nirgends bedingen sie durch ihre Anwesenheit eine besondere Formation des Gewebes.

Eigenartig für den Zwischenlappen der Mammalien ist die Bildung von Cysten. Obwohl an späterer Stelle im Abschnitt über die Kolloidsubstanz dieser Gebilde eingehender Erwähnung getan wird, sollen sie an dieser Stelle doch als wahre Bestandteile des Drüsenparenchyms im Ueberblick gewürdigt werden. Die Kolloidcysten sind meist kugelige oder ovale, seltener unregelmäßige, jedoch nie irgendwie verzweigte Hohlräume im drüsigen Zwischenlappengewebe. Ihre Wände sind meistens wohlbegrenzt, ohne daß jedoch die sie bildenden Zellen von den sonstigen Zwischenlappenzellen verschieden wären. Daß ein besonderes Epithel sie auskleidet, wie viele Autoren behaupten, und die Zellen desselben gar geflimmert sind, wie Dostojewsky in der Hypophyse des Rindes, Lothringer und Rogowitsch beim Kaninchen und Henle, W. Müller, Krause, Launois und Benda in den Cysten der menschlichen Hypophyse feststellten, erscheint als durchaus fraglich. Fast stets ist der Inhalt der Cysten eine kolloidale, entweder homogene oder gekörnte, nicht selten Zellreste einschließende Substanz, welche die Hohlräume, abgesehen von etwaigen Schrumpfungen oder Vakuolen, meistens völlig ausfüllt. Die Cysten sind bei jungen Tieren noch nicht vorhanden und werden mit vorschreitendem Alter in zunehmendem Häufigkeitsgrade konstatiert. Nach diesen Befunden muß es als höchstwahrscheinlich betrachtet werden, daß die Cysten Hohlräume sind, die im Laufe der Entwicklung durch die funktionelle Tätigkeit der Drüse entstehen. Dabei kann angenommen werden, daß die bloße Sekretion diese Wirkung nicht ausüben kann, indem bei einer Stauung von Sekret wohl ein kleinerer Hohlraum, wie das bei Selachiern und Amphibien beschrieben und (Fig. 57 und 58) abgebildet worden ist, entstehen kann, schwerlich aber eine derartige Cyste. Man wird auch nicht zu dem Gedanken greifen können, daß die Hohlräume entständen, um etwa als Sekretsammelstätten zu wirken, da ja das Sekret de norma zum Hirnteil abfließen soll. Es kann sich also wohl in den Cysten nur um gewisse Alters- oder Ermüdungserscheinungen des Drüsengewebes handeln. Gewisse Zelldistrikte gehen durch eine Hypersekretion zugrunde. Sie zerfallen dabei histolytisch und ballen sich zusammen. Durch allmähliche Umwandlung werden sie zu dem Zwischenlappenkolloid, welches somit in einen Hohlraum zu

liegen kommt, dessen Wandzellen sich dabei zusammengeschlossen und geglättet haben. Solche Kolloidumwandlungen wurden in der Tat beobachtet und werden im Abschnitte S. 135 erörtert werden. Daß ja der der Zwischenlappen bei Säugern offensichtlich nicht mehr auf derselben phylogenetischen und auch funktionellen Höhe wie bei den Selachiern und Amphibien steht, macht solche leichte Ermüdung der Zellen und damit die Cystenbildung in ihrer Beschränkung auf die Säuger verständlich. Noch günstiger begegnet dieser Erklärungsweise auch der Umstand, daß die Cysten gerade erst bei den höheren Säugern, die auch schwächere Zwischenlappen haben, gebildet und z. B. bei Kaninchen, Ratte, Igel noch gänzlich vermißt werden. Ein Unterschied ist sogar schon zwischen den Zwischenlappen von Katze und Hund; der dickere, primitivere der ersteren hat nur ganz vereinzelte, kaum echt aussehende Cysten, der dünnere des letzteren dagegen ungemein zahlreiche vom typischsten Habitus.

Die ganze Säugerhypophyse zeichnet sich vor anderen dadurch aus, daß sich die Funktionsstadien der Drüsenzellen in besonderem Maße different tingieren lassen. Das gilt, wenn auch in sehr viel bescheidenerem Maße als vom Hauptlappen, von dem Gewebe des Zwischenlappens. Durchaus nicht bei allen Tieren, aber doch bei einigen ganz verschiedenen, sehr prägnant auch bei dem Menschen, lassen sich gewisse Zellen besonders dunkel färben. Sie sind dann unter Umständen leicht acidophil, wenngleich ihre Färbung, wie das für ebensolche Elemente im Zwischenlappen des Hechtes beschrieben wurde, nie leuchtend, sondern immer schmutzig ausfällt. Diese Zellen erscheinen regelmäßig wohlkonturiert, während die anderen blasseren entschieden mehr verschwommen oder eigentlich gar nicht begrenzt sind. So charakterisieren sich die dunklen Zellen als sekreterfüllte Elemente, die blassen als entleerte oder unreife. Der Unterschied tritt, wie gesagt, durchaus nicht überall hervor. So läßt er sich bei den Nagern und Insektenfressern noch nicht konstatieren. Bei den Carnivoren dagegen sind deutlich dunklere Zellen zu unterscheiden. Das gilt sowohl für den Hund, wie für die Katze. In besonders starkem Maße erweist sich der Unterschied an den Zwischenlappenzellen des Menschen. Schon auf S. 67 wurde auf die von Trautmann versuchte Einteilung der Zwischenlappenzellen in dunkle und helle und die Einwände gegen diesen Versuch eingegangen. Auch hier möge noch einmal unter Hinweis auf Fig. 61 auf die verschiedenartige Zusammenordnung dunkler und heller Kerne und Zellkörper aufmerksam gemacht werden. Wohl ist ein deutlicher Unterschied von hellen und dunklen Zellen konstatierbar. Da aber, wie erwähnt, die dunklen Zellen sich als sekretgefüllt erweisen, die blassen dagegen einen höchst lockeren Plasmaleib aufweisen, dürfen die beiden „Typen“, welche zudem durch Uebergänge verbunden sind, als verschiedene Funktionszustände einer Zellart angesehen werden. Eine aktive Beteiligung der Kerne an den Sekretionsphasen der Zelle ist jedoch nicht nachweisbar. Es ist jedenfalls nicht möglich, mit auch nur annähernder Regelmäßigkeit eine Uebereinstimmung von Kern- und Plasmazustand innerhalb einer Zelle im Sinne Trautmanns zu konstatieren.

Die Unterschiede im Bau der Zwischenlappen sind, auch abgesehen von der Sonderstellung, die die Hypophyse des erwachsenen Menschen einnimmt, zwischen den einzelnen Formen der Säuger nicht unerheblich. So sind z. B. die Drüsen so nah verwandter Tiere

wie Hund und Katze, so different gebaut, daß man leicht an ihrem Bau die eine oder die andere herauserkennt. Es ist daher auch erforderlich, im folgenden die verschiedenen Typen gesondert zu behandeln.

Der Zwischenlappen von *Erinaceus europaeus* (Fig. 59) weist noch recht ursprüngliche Verhältnisse auf. Er ist fast ohne Blutgefäße und läßt von einem Bindegewebsstroma nichts erkennen. Die Zellen sind different färbbar, nur an den Kernen machen sich kleine Verschiedenheiten bemerkbar. Die Gesamtfärbung ist basophil. In den Intercellularlücken liegen mitunter umfangreiche Sekretmassen, die schmutzig tingierbar sind, aber entschiedene Affinität zu sauren Farbstoffen erkennen lassen. Viel reichlicher sind solche Sekretballen im Hirnlappen, vor allem auch an der Grenze der beiden Teile gehäuft. Diese sind augenscheinlich noch mehr acidophil und erinnern vollkommen an die bei Amphibien beschriebenen Sekretballen im Hirnteil. Ein Vergleich von Fig. 58 und 59 überzeugt leicht von dieser Uebereinstimmung. Durchaus ähnliche Massen treffen wir auch bei den höheren Säugern an.

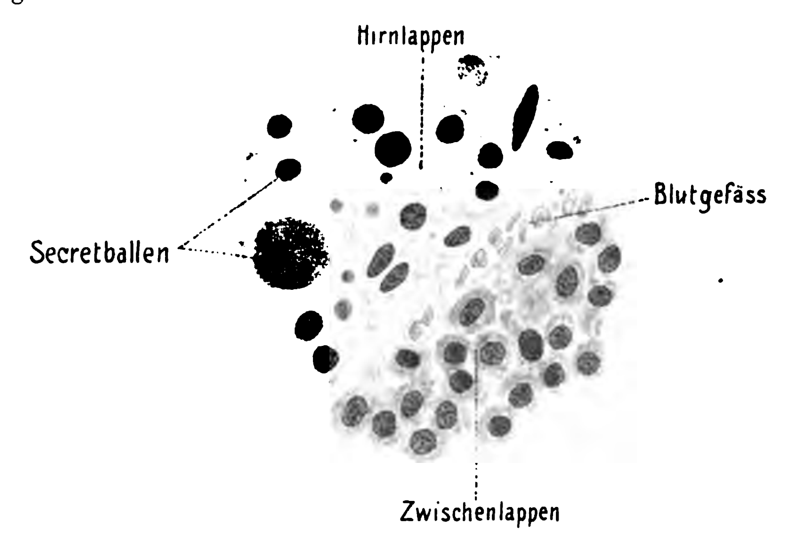


Fig. 59. Teil eines Schnittes durch die Hypophyse von *Erinaceus europaeus.*

Auch die Rodentia haben einen sehr primitiven Zwischenlappen. Das Gewebe ist bei der Ratte und beim Kaninchen ein einheitliches, weder von Blutgefäßen noch von Bindegewebssepten zerteiltes Stratum blaß basophiler Zellen. Unterschiede in der Färbbarkeit der Zellen sind nicht mit Deutlichkeit erkennbar. Cysten werden bei der Ratte überhaupt noch nicht gebildet. Im Zwischenlappen des Kaninchens, der gegenüber dem der Ratte offenbar einen weiter fortgeschrittenen, d. h. mehr reduzierten Typus darstellt, werden bereits ganz vereinzelte Cysten konstatiert. Das gilt für ältere Tiere. Die Cysten finden sich fast ausschließlich in der dem Umschlagsteil (Uebergangsteil + zungenenförmiger Fortsatz) benachbarten Partie, d. h. im dorsofrontalen Gebiete des Zwischenlappens. Ihr Inhalt ist entweder eine ziemlich homogene Kolloidmasse oder eine Substanz, die sich aus

degenerierten zerfallenen Zellen zusammengeballt hat. Lothringer schreibt den Cysten des Kaninchens als Auskleidung „ein Flimmerepithel mit sehr langen und verhältnismäßig starken Flimmerhaaren" zu. Doch dürfte er dabei wohl allenfalls die Reste der Hypophysenhöhlenausstülpungen, die im Uebergangsteil reichlich das Drüsengewebe durchsetzen und häufig von der Größe der Cysten sind, mit den Cysten, die niemals Flimmerepithel tragen, verwechselt haben. Jedenfalls ist diese Beobachtung überhaupt auf einen Irrtum begründet.

Unter den Carnivoren lassen *Felis domestica* und *Canis familiaris* im Zwischenlappen, wie bereits erwähnt, charakteristische Unterschiede erkennen. Das Bindegewebe ist bei beiden zu zart, um das Gewebe in follikuläre Zellgruppen von deutlicher Umgrenzung zu zerlegen. Was die Vaskularisation anbelangt, so dürften die Gefäße bei der Katze seltener und weniger weit sein als beim Hunde, obwohl sie auch bei diesem nur ganz vereinzelt anzutreffen sind. Unterschiede in der Zellfärbung treten bei diesen Tieren schon deutlich hervor, indem sich einige Elemente durch den dunkleren Ton und die wohl hervortretenden Grenzen als sekreterfüllt dokumentieren. Der Unterschied ist nach Trautmann beim Hunde noch prägnanter als bei der Katze.

Während jedoch diese Merkmale nicht sehr stark differieren, fällt die Verschiedenheit der beiden Zwischenlappen in einer anderen Hinsicht viel leichter in die Augen. Das ist in der Bildung von Cysten. Diese, wie wir oben sahen, im Laufe der funktionellen Vorgänge sich entwickelnden Hohlräume sind bei der Katze in sehr geringer Zahl zu finden (Fig. 32). Ganz vereinzelt werden die sogar meistens recht kleinen Gebilde besonders in der Nähe des Umschlagsteils angetroffen. Die ihre Wandung bildenden Zellen bieten keineswegs den Anblick eines geordneten Epithels. Das Ganze läßt vielmehr noch gut die Entstehung durch Zellzerfall und allmähliche Aushöhlung erkennen. So finden sich denn häufig die Cystenhohlräume erfüllt mit Ballen degenerierter Zellen. Solche Zellklumpen erweisen sich im Gegensatz zu den noch intakten, die Cyste umgebenden Zellterritorien als dunkler, cyanophil und chromatisch tingierbar. Nicht selten lassen sich in ihnen Histolyten erkennen. Im Innern treten an einigen Ballen schon rötliche Zentren auf, so daß das Ganze mit aller Deutlichkeit einen typischen histolytischen Zerfall von Zellen repräsentiert. (Vgl. Stendell.) Zum Schluß resultieren dann homogene Kolloidmassen, wie sie auch früher schon von Lothringer, Trautmann u. a. für die Cysten des Katzenzwischenlappens konstatiert wurden. Auch Herring hat bei der Katze homogenes und körniges Kolloid unterschieden.

Während der Zwischenlappen von *Felis* (Hauskatze und ähnlich Löwe) nach dem Hirnteil zu eine fast ebene Wand hat, entsendet er beim Hunde sehr reichlich halbinselförmige Fortsätze in denselben (Fig. 50). Diese Fortsätze besonders, aber auch das ganze übrige Zwischenlappengewebe (Fig. 78) sind beim Hunde dicht von Cysten durchsetzt. Diese Cysten sind im fertigen Zustande scharf begrenzte kugelige oder ovale Hohlräume, welche viel größer werden als jene der Katze. Ihr Durchmesser wird von Lothringer von 20—60 μ angegeben. Die sie umgebenden Zellen haben sich dicht zusammengeschlossen und bilden eine fast glatte Wand, ohne daß jedoch als konstante Erscheinung ein gleichmäßiges Epithel zustande

kommt. Die Kerne der Zellen bleiben in ganz verschiedenen Höhen liegen und die Zellkörper haben ganz verschiedene Achsenverhältnisse. Natürlich können auch regelmäßige Epithelbildungen hervorgerufen werden, wie denn auch viele der früheren Autoren von dem Epithel der Cysten sprechen, obschon das eigentlich dem Zufall zuzuschreiben ist. Gerade hier beim Hunde lassen sich auch die Vorgänge der Cystenbildung gut beobachten. Fig. 60 zeigt innerhalb einer in den Hirnlappen vorspringenden Zwischenlappenhalbinsel einen degenerierenden Gewebsdistrikt. Die Zellen in demselben sind in starkem Zerfall, einige Kerne sind bereits fast ganz aufgelöst, das Plasma allenthalben vakuolisiert. Leicht lassen sich dann auch Stadien finden, wo bereits die Hauptmasse zu homogenem Kolloid geworden ist, in welchem nur noch wenige Zellreste unterschieden werden können.

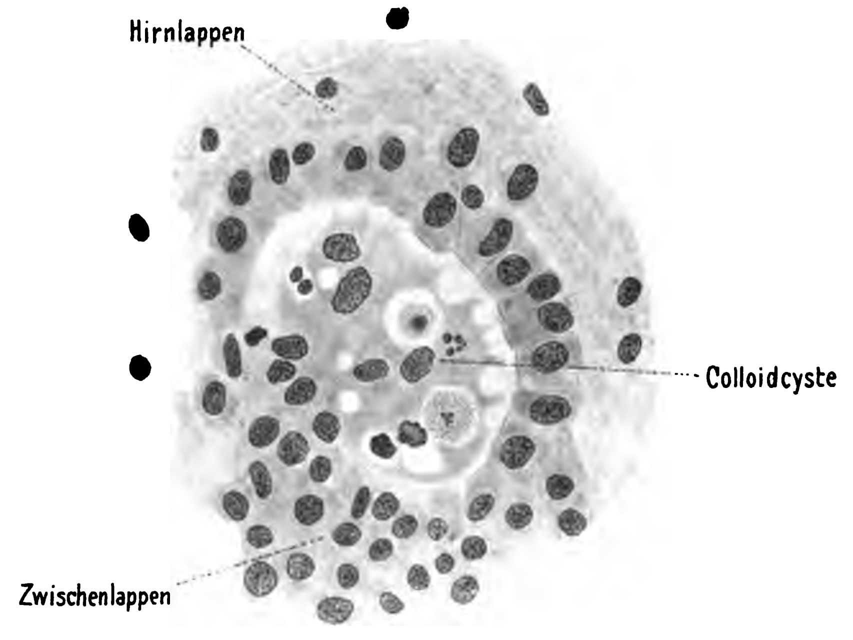


Fig. 60. Bildung einer Colloidcyste durch Zellumwandlung in der Hypophyse von *Canis familiaris*.

Solche hat bereits Lothringer, später Trautmann gesehen. Zum Ende bleiben dann auch hier klare, ganz homogene Massen, welche meist blaß-basophil färbbar sind und die Cyste fast ausfüllen. Auf Schrumpfung sind die meist am Rande des Kolloidklumpens auftretenden Vakuolen zurückzuführen, indem sich der Cysteninhalt unter Zurücklassung anhaftender Partien von der Wand zurückgezogen hat. Nicht wenige Kolloidballen füllen die Cyste nur zu einem gewissen Teile aus, manche zeigen eine zackige Form. Die Massen können auch dunkler gefärbte Zentren enthalten. Derartige Stadien sollen weiter unten vom Elefanten näher beschrieben werden.

Dcr Zwischenlappen der Ungulata bietet durch seine meist recht ansehnliche Größe ein wohldifferenziertes Gewebsbild dar. Das Bindegewebe ist hier sehr ansehnlich entwickelt und zerlegt so das Par-

enchym in deutlich geschiedene Follikel. Das tritt um so klarer hervor, je größer die Tierart ist, also zarter bei Ziege und Schaf, sehr kräftig aber beim Rind und geradezu mächtig beim Elefanten. Durch die starke Bindegewebsentwicklung ist auch einer ziemlich reichen Vaskularisation der Eingang in den Zwischenlappen verschafft worden. Unter den sämtlichen Säugern ist kein Zwischenlappen so reich mit Blutgefäßen von ansehnlichem Kaliber versorgt, wie der der Ungulaten. Auch darin geht der Elefant den anderen weit voran. Deutlich kann bei den Huftieren auch die verschiedene Färbbarkeit der Zellstadien dargestellt werden. Dabei gilt auch hier wie bei den anderen Tieren, daß das in vollem Maße erst bei vollerwachsenen Tieren der Fall ist, während halbwüchsige, z. B. das Kalb im Gegensatz zum erwachsenen Rind, solche Unterschiede kaum erkennen lassen. Natürlich müssen wir auch hier die verschiedenen Färbungsabstufungen als Manifestationen eines funktionellen Ablaufs in den Drüsenzellen ansehen, um so mehr als die Zellen wirr durcheinander liegen und die dunklen Zellen, welche stets merklich acidophil reagieren, als die sekrethaltigen oder reifen die besseren Konturen zeigen. Detaillierte Darstellungen der Haustiere unter den Ungulaten verdanken wir Trautmann, der indessen die Zellen in streng geschiedene Typen trennt. (Vgl. auch Stendell.)

Bei einigen Huftieren ist entschieden der Zwischenlappen in ausgewachsenen Stadien vom Hauptlappen wenig abgesetzt. Das hängt zusammen mit dem frühzeitigen völligen Schwund der Hypophysenhöhle, wie es bei den Einhufern, Pferd und Esel (nach Lothringer, Trautmann, Stendell) und beim Elefanten zu konstatieren ist. Bei diesen Tieren geht das Gewebe des einen Drüsenabschnittes in das des anderen über, wobei nicht allenthalben eine scharfe Grenze gezogen werden kann, da auch das Bindegewebsstroma ein Continuum bildet.

Der Elefant repräsentiert in seiner Hypophyse einen besonderen Typus unter den Ungulaten. Die Befunde wurden an der Hypophyse eines alten Tieres gewonnen. Das Drüsenparenchym ist durch die engen und dicken Bindegewebsmaschen in ziemlich kleine Zellhäufchen zerlegt worden. Dieselben umfassen nicht selten nur etwa 20 Zellen. Unter diesen sind die Färbungsunterschiede sehr prägnant. Große acidophile Zellen repräsentieren sich als die reifen Elemente. Die Sekretion scheint sehr lebhaft zu sein. In höherem Alter nämlich kommt es zu starken Stauungen von Sekret und zur Kolloidbildung. Der Zwischenlappen erweist sich dadurch fast ganz durchsetzt mit Kolloidkugeln. Eine große Anzahl der Zellfollikel enthält solche. Es ist nicht möglich, dabei von einer Bildung echter Cysten sprechen zu können. Nirgends nämlich kann man wohlbegrenzte Hohlräume konstatieren. Das typische Bild ist vielmehr so, daß im Inneren der Bindegewebsmasche eine acidophile, mit Hämatoxylin-van Gieson gelb tingierbare, in der Größe ziemlich gleichmäßige, wenig voluminöse Kolloidkugel liegt, welche von einem aus dem Rest der Drüsenzellen des betreffenden Follikels gebildeten Säckchen umhüllt wird. Diese Drüsenzellen verfallen dabei teilweise bereits in Histolyse. Die acidophilen Kolloidkugeln dürften von sehr dichter, fester Konsistenz sein; sie sind meistens ganz homogen. Nachträglich jedoch machen sie noch eine chemische Umwandlung durch, die wohl als Degenera-

tion, nicht als Reifung oder Nachreifung zu betrachten ist, da sie allmählich völlig basophiles Verhalten erlangen. Die Fig. 84 stellt einzelne Stadien aus diesem Prozeß dar. Es zeigen sich nämlich im Innern solcher Kolloidballen blau färbbare Zentren in Form von kompakteren oder auch blasig-wabigen Gebilden. Diese Zentren vergrößern sich und erscheinen dann in konzentrischer Schichtung innerhalb des peripher noch acidophilen Kolloidkörpers. Diese Umwandlung greift zur Peripherie fortschreitend mehr und mehr um sich, bis die ganzen Körper sich blau färben lassen. Augenscheinlich gehen dabei auch die wenigen Drüsenzellen, die die Kugel umgaben, allmählich zugrunde, denn in den meisten Maschen, welche basophile Kolloidkörper umschließen, liegen diese nackt an das Bindegewebe stoßend, ohne eine Spur von Drüsenzellen. Daß diese basophilen Körper degenerierte Endstadien darstellen, wird nicht nur durch diesen Schwund des Drüsengewebes wahrscheinlich, sondern auch dadurch, daß ihre Konsistenz absolut der Dichtigkeit der jungen, acidophilen Kugeln entbehrt. Sie stellen vielmehr große, sehr gelockerte und entweder konzentrisch geschichtete oder wabenartige, gut blau färbbare Massen dar.

Auch die Perissodactylen haben im Zwischenlappen ihre Eigenarten. Die Bindegewebsmaschen sind weit und deutlich, was vermutlich mit der relativen Mächtigkeit der Pars intermedia bei den Einhufern im Zusammenhang steht. So finden sich hier auch mehr Blutgefäße, die wohl zur Ernährung des größeren Gebildes eher vonnöten sind. Dennoch kann die Zahl der Gefäße nicht anders als gering bezeichnet werden. Hier werden Cystenräume von typischem Aussehen angetroffen. Dieselben erreichen, besonders beim Pferd, bisweilen eine sehr ansehnliche Größe, sind aber wenig zahlreich. Außer in ihren Hohlräumen wurde Kolloid auch sonst zwischen den Zellen angetroffen. Trautmann fand es auch in Blutgefäßen. Die Färbungsunterschiede der Zellen sind beim Pferde nicht besonders deutlich, beim Esel nach Trautmann allerdings sehr prägnant.

Beim Schwein fand Trautmann im Zwischenlappen zahlreiche Kolloidcysten. Die Färbungsunterschiede der Zellen sind nach demselben Forscher hier scharf ausgeprägt. Zwischen das Drüsengewebe dringen wenige zarte Bindegewebssepten ein.

Eine einheitliche Gruppe stellen die Wiederkäuer (Rind, Kalb, Schaf, Ziege) dar, das Kamel dürfte etwas mehr abseits stehen. Für die ersteren kommen besonders Trautmanns Darlegungen in Betracht. Er fand Cysten „seltener bei Kalb und Ziege, häufiger dagegen bei Rind und Schaf". Dabei dürften jedoch ohne Zweifel die Altersunterschiede eine wichtige Rolle spielen. Im Zwischenlappen des Kamels wurden keine Cysten gefunden (Stendell). Dagegen war das Kolloid sehr reichlich „innerhalb der Blutgefäße, allerdings auch zwischen den Zellen vorhanden". Derartige sekretführende Gefäße zeigten sich nicht selten prall erfüllt, wobei sich die Blutkörperchen als Einschlüsse in der homogenen, stark acidophilen Kolloidmasse befanden (Fig. 85). Zellunterschiede tinktorieller Art lassen sich bei manchen dieser Formen besser, besonders beim ausgewachsenen Rind, bei anderen schlechter, wie beim Schaf, unterscheiden. Im Zwischenlappen des Kamels zeigt sich das Drüsenparenchym überhaupt aus einheitlich tingierten Zellen zusammengesetzt.

Von den Primaten endlich möge hier der Mensch etwas spezieller betrachtet werden. Wie schon einmal erwähnt, sind trotz

der Fülle von Arbeiten über die menschliche Hypophyse die Mitteilungen über den feineren Bau des Zwischenlappens recht spärlich. Selbst solche Darstellungen, wie die von BENDA und CREUTZFELDT, vermögen in dieser Hinsicht keineswegs zu genügen. Während dieser Abschnitt beim Embryo und auch bei jungen Individuen noch ein einheitliches Zellstratum darstellt, bietet er bei herangewachsenen und gar älteren Menschen zweifellos den Anblick eines abgenutzten funktionsmüden Drüsengewebes. Der ganze Teil nämlich erscheint dann durchsetzt von Kolloidcysten (Fig. 55). Diese sind von sehr variabler Größe und werden häufig außerordentlich groß. Das Kolloid ist blaßacidophil oder basophil tingierbar und meistens homogen. Die Zahl der Cysten kann so groß werden, daß vom Drüsenparenchym eben nur noch die dünnen, ihre Wände bildenden Zelllagen übrigbleiben, welche sich an die Bindegewebsmaschen anlegen. Das Bindegewebe

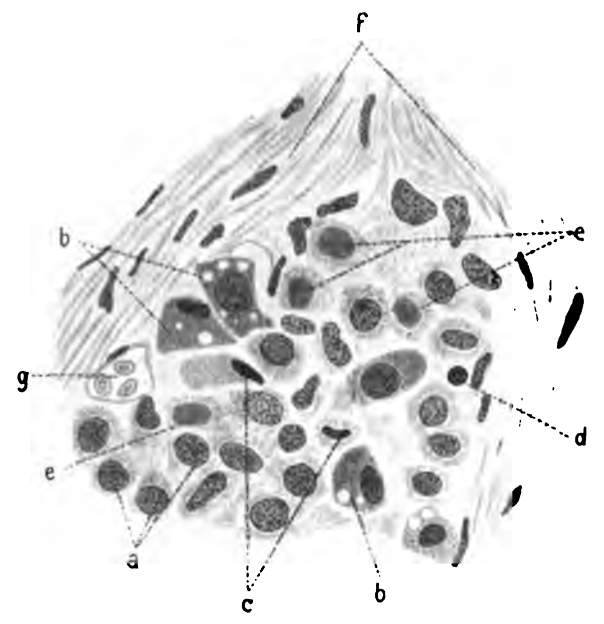


Fig. 61. Teil eines Schnittes durch den Zwischenlappen der Hypophyse des Menschen. *a* normale basophile Zellen, *b* Degenerationsformen von Zellen (Riesenzellen), *c* geschrumpfte Kerne, *d* Chromatintropfen, *e* Untergangsformen von Kernen, *f* Bindegewebe, *g* Blutgefäß.

ist als recht reiches und dickes Stroma entwickelt. Das Drüsenparenchym nun baut sich aus Elementen auf, die normalerweise wohl basophil reagieren (Fig. 61*a*). Die Kerne dieser Zellen sind blasig und meist zentral in dem schwach entwickelten Zelleib gelegen. Doch kommen auch Kerne von bohnenförmigem Aussehen und mehr oder weniger zusammengezogene bis ganz pyknotische vor. Einige Kerne können auch als sogenannte „freie“ Kerne angesprochen werden. Hie und da lassen sich Chromatintropfen (Fig. 61*d*) erkennen. Außer diesen normalen Drüsenzellen liegen im Parenchym mehr oder weniger, in großer Menge jedoch bei älteren Individuen, Zellen, die als Degeneratformen anzusprechen sind (Fig. 61*b*). Sie sind gewöhnlich sehr

groß und dunkel schmutzig färbbar. Sie sind durchaus nicht nur im Zwischenlappen vorhanden, sondern in ziemlicher Anzahl auch in den peripheren Teilen des Hauptlappens, wodurch schon wahrscheinlich gemacht wird, daß sie in keinem normalen Zustande befindlich sind. Sie dürften mit den Riesenzellen von Creutzfeldt identisch sein Gewöhnlich sind sie wohlkonturiert. Es werden nicht selten solche mit mehreren Kernen beobachtet. Fast stets ist ihr Plasmaleib von Vakuolen durchsetzt, welche ursprünglich Fetttropfen enthielten. Zu solchen völlig unbrauchbar gewordenen Zellen lassen sich viele Uebergänge finden. Das sind dann kleinere Elemente, die noch wenig oder keine Vakuolen enthalten. Solche werden häufig auch in den Wänden der Cysten angetroffen. Endlich finden sich noch Zellen, welche offenbar im Verschwinden begriffene Kerne enthalten (Fig. 61 *e*). Diese Kerne nämlich sind völlig ohne dunkler chromatische und geformte Elemente. Sie färben sich matt, aber deutlich blau und zeigen sogar manchmal verschwommene Konturen. Ihre Größe entspricht völlig der der normalen Kerne.

Zweifellos zeigt sich also der Zwischenlappen des Menschen im erwachsenen Stadium als eine Drüse, die in ihrer Funktion nicht allzuviel zu leisten imstande sein wird. Offensichtlich ist hier in der phylogenetischen Reduktion der Höhepunkt erreicht worden. Kein Tier, auch kein Säuger hat einen ähnlich schwach entwickelten und schon im mittleren Lebensalter zerfallenen Zwischenlappen.

2. Das Stützgewebe des Zwischenlappens.

Wahre ektodermale Stützzellen vom Typus der Ependymelemente des Zentralnervensystems sind im Zwischenlappen nur bei Säugern festgestellt worden. Bei diesen jedoch scheint das nur bei wenigen Formen, besonders den Carnivoren, doch auch der Ratte, Gültigkeit zu haben, was vielleicht seinen Grund darin hat, daß gerade bei diesen der Zwischenlappen einen streng epithelartigen Habitus aufweist und mit seiner ganzen Oberfläche eine zeitlebens persistierende

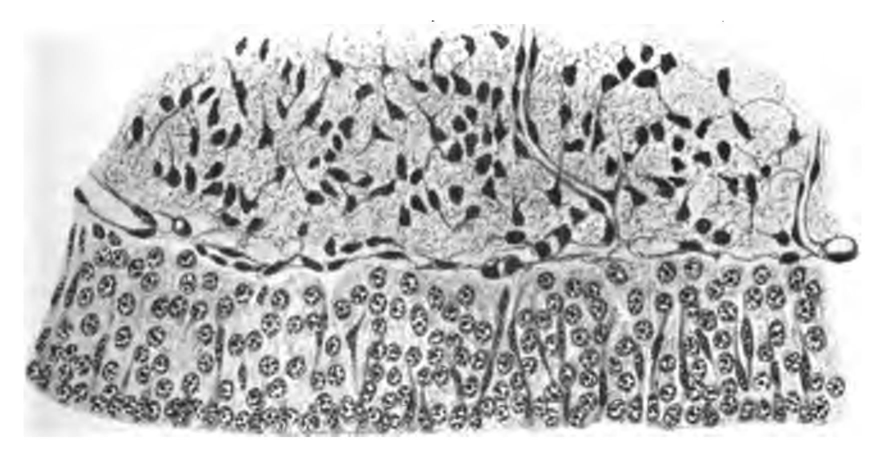


Fig. 62. Teil eines Schnittes durch die Hypophyse einer neugeborenen Katze. Cajal-Methode. Nach Herring. Oben Hirnlappen, unten Zwischenlappen, von der Hypophysenhöhle begrenzt.

Hypophysenhöhle begrenzt, nach welcher zu die Stützzellen in euepithelialer Lage orientiert sind. Eine ganze Reihe von Autoren (Lothringer, Retzius, Gemelli, Herring, Trautmann u. a.) beschreiben diese Gebilde, wiewohl nicht alle ihre wirkliche Natur erkennen. Die Zellen sind meistens von der Katze dargestellt (Fig. 62), doch sind sie beim Hunde noch häufiger, was auch Trautmann erwähnt. Sie sind unverzweigt und stoßen mit einem kleinen konischen Zellkörper an die freie, die Hypophysenhöhle begrenzende Fläche des Zwischenlappens. Ein Cilienbesatz oder andere Oberflächenbildungen scheinen zu fehlen. Basalwärts nach der Hirnteilseite zu haben die Zellen einen einfachen, zwischen den Elementen des Drüsenparenchyms verlaufenden Fortsatz ausgebildet. Dieser endet an der Basalfläche des Zwischenlappens häufig mit einer kleinen Verdickung oder einer ganz geringen Aufsplitterung. Mit Silberimprägnation sind diese Zellen gut darstellbar. Sie sind also nach allen Anzeichen zweifellos wirkliche Stützzellen.

Weit merkwürdiger noch und der ganzen Natur des Zwischenlappens fremder muten die Gliazellen an, welche aus dem Zwischenlappen beschrieben werden. Auch das bezieht sich auf die Katze, bei der Trautmann, ohne allerdings den Namen Glia zu gebrauchen, „verästelte Gebilde“ „durch die Golgische Methode“ darstellte, welche „mannigfaltige Gestalten aufweisen und weder Basis noch Peripherie erreichen“. Da jedoch die ependymären Stützzellen als vom Hirnlappen her eingewanderte Elemente anzusehen sind, ist auch für die gliösen, die ja mit jenen genetisch ein System ausmachen, die Erklärung gegeben. Sie sind entweder mit jenen zusammen eingedrungen oder direkt innerhalb des Zwischenlappens von der Oberfläche in profunde Lagen verdrängte Ependymzellen.

IV. Hauptlappen der Hypophysis.

Der hier als Hauptlappen benannte Abschnitt der Hypophyse hat in der Literatur eine ganze Reihe anderer Bezeichnungen erfahren. PEREMESCHKO nannte ihn Korkschicht und bezieht sich dabei auf die Verhältnisse bei höheren Säugern. Beim Menschen findet man ihn häufig als Vorderlappen angegeben, eine Lagebezeichnung, die jedoch bei vielen tierischen Hypophysen keine Geltung behält. Von LOTHRINGER wurde der Name Epithelialteil gebraucht, von STERZI und GENTES chromophiler Teil. Neuerdings hat PENDE für diese Drüse den Namen Praehypophysis eingeführt.

I. Form und Lage des Hauptlappens.

A. Allgemeines.

Von den zwei Drüsen, die sich durch Differenzierung aus dem Darmteil der Hypophyse herausgebildet haben (s. allgemeine Vorbemerkungen), erweist sich der Hauptlappen in der ganzen Vertebratenreihe stets als diejenige, die in bezug auf das Gehirn die distale Lage einnimmt. Dieser Hypophysenteil hat funktionell mit dem Gehirn augenscheinlich nichts mehr zu tun, im Gegensatz zu der anderen Drüse, dem Zwischenlappen, die, wie wir gesehen haben, immer in engster Verbindung mit dem Boden des Zwischenhirns getroffen wird. Der Hauptlappen dagegen ist bei der Differenzierung der ursprünglich einheitlichen Drüse eigene, vom Hirn unabhängige Entwicklungswege gegangen und unter Anschluß an ein reiches Kapillarsystem zu einer in die Blutbahnen des Körpers sezernierenden Drüse geworden. Auf Grund dieser Erwägung müssen wir auch seine Form und Lage bewerten. So finden wir den Hauptlappen fast immer in irgendeiner Weise von dem Zwischenlappen und damit erst recht vom Hirnteil separiert, sei es durch eine völlige Trennung oder aber eine Dazwischenschaltung der Hypophysenhöhle oder von Bindegewebssepten. Andererseits ist der Hauptlappen in seiner allgemeinen Lage nicht mehr sehr gebunden an den Hirnteil, weshalb er bald vor, bald hinter oder auch unter den übrigen Hypophysenteilen liegt. Im allgemeinen ist aus denselben Gründen auch die Form des Hauptlappens, außer etwa bei einigen primitiven Formen (den Selachiern), nicht irgendwie kompliziert, also etwa einer bestimmten Oberflächengestaltung unterworfen. In den meisten Hypophysen erweist er sich als ein kompaktes. rundliches Gebilde, das in der Sattelgrube hängt. Der Hauptlappen, als die phylogenetisch zweifellos jüngere Bildung, ist umgekehrt wie der Zwischenlappen bei den höheren Vertebraten stärker entwickelt als bei den niederen, bei welchen er noch entschieden primitivere

Charaktere aufweist. Hierhin gehört auch die Tatsache, daß bei den Petromyzonten und Teleostiern sich der Hauptlappen noch nicht so weit vom Zwischenlappen getrennt hat, daß zwischen ihnen vielmehr noch ein vermittelnder, Charaktere beider aufweisender Uebergangsabschnitt eingeschaltet liegt, wobei aber dennoch eine Scheidung der einzelnen Teile nicht schwer fällt. Ein allmählicher Uebergang der Drüsengewebe von Haupt- und Zwischenlappen ist auch bei höheren Vertebraten am Rande der Hypophysenhöhle bemerkbar. Man hat dieser Partie den Namen Umschlagsteil gegeben. Sie liegt bei den Mammalien vorzugsweise nasal von der Hypophysenhöhle und zieht von da lateral mehr oder weniger weit nach hinten herum.

Von diesem Umschlagsteil des Darmabschnittes aus wuchert bei vielen höheren Vertebraten, Reptilien, Vögeln und Säugern das Gewebe in Begleitung der duralen und endokranialen Bindegewebshülle am Hypophysenstiele und zwar vorzüglich an dessen vorderer, unterer Seite gehirnwärts. Diese Gewebspartie bildet den zungenförmigen Fortsatz. Gewöhnlich gehört dieser Fortsatz wohl zu dem indifferenten Gewebsareal, das den Umschlagsteil bildet. Bei vielen Tieren, so gerade bei Sauropsiden, scheint er bald mehr eine Verlängerung des Zwischen-, bald des Hauptlappens zu sein.

Da der Hauptlappen im allgemeinen nur eine so lockere Verbindung mit dem Hirnteil und Zwischenlappen hat, ist er es, der bei einer weniger vorsichtigen Herausnahme des Gehirns sehr leicht abreist und am Schädel hängen bleibt, wie er auch bei ein und derselben Art *(Rana, Bufo)* in ganz verschiedenen Lagen innerhalb des ganzen Komplexes angetroffen werden kann (Fig. 26).

Hie und da lassen sich auch abgegrenzte Gewebsteile des Drüsenhauptlappens finden, die den Zusammenhang mit ihrem Ursprungsgebiet gelöst haben. Regelmäßig sind solche gesonderte Hypophysenteile bei vielen Amphibien (s. S. 94). Vielleicht ist ein derartiges Vorkommnis auch Torri zu Gesicht gekommen, der bei Säugern zwischen Pia und Arachnoidea nahe der Schädelbasis drüsige Epithelschichten fand.

B. Spezielles.

1. Cyclostomata.

a) Hyperotreta. In der sehr primitiven Hypophyse der Myxinoidea (Fig. 40) hat sich der phylogenetisch jüngere Hauptlappen noch kaum entfaltet. Von Sterzi sind wenige, ganz nasal gelegene Zellfollikel als Hauptlappen von dem Hauptkomplex abgesondert worden. Zweifellos geschah das mit Recht. Diese Zellhäufchen sind von den kaudal die Hauptdrüse, den Zwischenlappen, zusammensetzenden Follikeln durch eine starke Bindegewebswand getrennt und entsprechen in ihrer Lage durchaus dem „Hauptlappen“ der Petromyzonten. Ob noch ein allmählicher, geweblicher Uebergang zu dem hinteren Drüsenkomplex besteht, ist nicht zu entscheiden, aber sehr zu vermuten, da der Hauptlappen sich ja ohne Zweifel erst allmählich abtrennte und differenzierte. Deutlicher ist ein solcher Uebergang bei den

b) Hyperoartia. Hier läßt sich der vor dem Zwischenlappen liegende Drüsenkomplex (Fig. 18) wiederum in zwei deutlich ver-

schiedene Abschnitte sondern. Diese Teile liegen bei *Petromyzon* der Lamina postoptica an und erscheinen wesentlich dicker als der eine gebogene, flache Platte darstellende Zwischenlappen, im Gegensatz zu welchem sie bei oberflächlicher Betrachtung eine Einheit darzustellen scheinen. Es erweist sich jedoch, daß eine deutliche bindegewebige Scheidewand einen etwas kleineren vorderen von einem dickeren, unmittelbar an den Zwischenlappen angrenzenden Abschnitt abtrennt. Aus Gründen der Homologie wollen wir diesen hinteren Körper als Uebergangsteil, den vorderen als den Hauptlappen bezeichnen. Wir können erst bei Besprechung des feineren Baues diese Homologie durchführen. Was bei höheren Vertebraten noch weit deutlicher hervortritt, nämlich die Separation des Hauptteils vom Hirnteil, erscheint schon hier angedeutet. Während nämlich nach dem Zwischenlappen zu ein tiefer Recessus hypophyseus gebildet ist, ja der Trichterboden ziemlich tiefgehende Einkerbungen aufweist, ist die Lamina postoptica, wo ihr der Hauptlappen anliegt, gänzlich glatt und eben, beim Uebergangsteil ziemlich ebenso. Der Hauptlappen sowohl wie der Uebergangsteil sind kompakte, rundliche Gebilde, die gegeneinander abgeplattet sind. Der erstere erreicht mit seinem Frontalende bereits die Region des Chiasma opticum. (Vgl. auch Sterzi, Gentes, Stendell.)

2. Pisces.

Gemeinsame Charaktere lassen sich für den Hauptlappen der Fische kaum geben. Wie die ganze Hypophyse bei dieser Klasse die mannigfachsten Formationen aufweist, zeigt sich auch der Hauptlappen, der hier ja noch stark im Werden ist, keineswegs konstant. Er liegt meist im nasalen Teil der Hypophyse, in gänzlich wechselnder Beziehung zum Zwischenlappen und Hirnteil. Bald liegt er ohne strenge Scheidung vor dem Zwischenlappen, wie bei Rajiden, bald trennt ihn von diesem die Hypophysenhöhle wie bei Ganoiden und einigen Squaliden. Bei den Teleostiern ist stets ein Uebergangsteil zwischen beide geschaltet. Wir werden wegen dieser großen Verschiedenheiten, die sich in der Form noch mehr als in der Lage ausdrücken, die verschiedenen Ordnungen gesondert betrachten müssen.

a) Selachii. Der Hauptlappen der Selachier darf unter den Fischen als der primitivste angesehen werden. Dabei ist seine Form entschieden mannigfaltig und kompliziert. Er ist primitv dadurch, daß während des ganzen Lebens die Lumina seiner Schläuche, d. h. der Ausstülpungen der Hypophysenhöhle in unvermindertem Maße persistieren. Gleichzeitig bleiben die Schläuche noch ziemlich isoliert und setzen nicht dicht zusammengedrängt einen kompakteren Körper zusammen, wie bei den anderen Vertebraten, selbst bei den Ganoiden. Damit hängt natürlich aufs engste zusammen, daß die die Schläuche allenthalben trennenden Blutgefäße ungemein weit sind. Durch diesen lockeren, nicht wohlumgrenzten Aufbau erscheint der Hauptlappen eben zugleich kompliziert. Obendrein aber unterscheidet er sich fundamental von allen anderen Hauptlappen der Wirbeltierhypophysen durch eine durchgreifende Zweiteilung in einen dorsaleren und einen ventraleren Teil, die beide nur durch einen engen Schlauch miteinander in Verbindung stehen. Die Zweiteilung hängt natürlich mit der geringen Konzentration der Teile zusammen. Zugleich aber weist sie

auf die früheren Beziehungen der Hypophyse zu der Mundhöhle zurück. Der ventralere Teil ist gleichsam noch im Schädel stecken geblieben. Von ihm aus zieht auch fast überall ein bindegewebiger Strang durch den knorpeligen Schädel bis zum Mundbuchtepithel, so den ursprünglichen Weg der Hypophyse markierend.

Von den beiden Teilen ist gemeinhin der dorsalere der größere und stärker differenzierte. Er dürfte auch für die Funktion hauptsächlich in Betracht kommen und entspricht wohl dem Hauptlappen anderer Vertebraten. Seine Lage ist dicht vor dem Zwischenlappen und unter der Hirnbasis, wo er einen in der Sagittalrichtung langgestreckten, etwas dorsoventral abgeflachten Schlauch darstellt. Dieser Schlauch hat, vornehmlich ventral und lateral, fast gar nicht jedoch dorsal, eine größere Anzahl von Nebenschläuchen ausgestülpt. Der ventrale Teil dagegen, der in seiner Form allerdings außerordentlich verschiedenartig ist, bleibt meistens ein recht unscheinbares Gebilde und stellt eine eigene Bildung der Selachier dar. Die Teilung

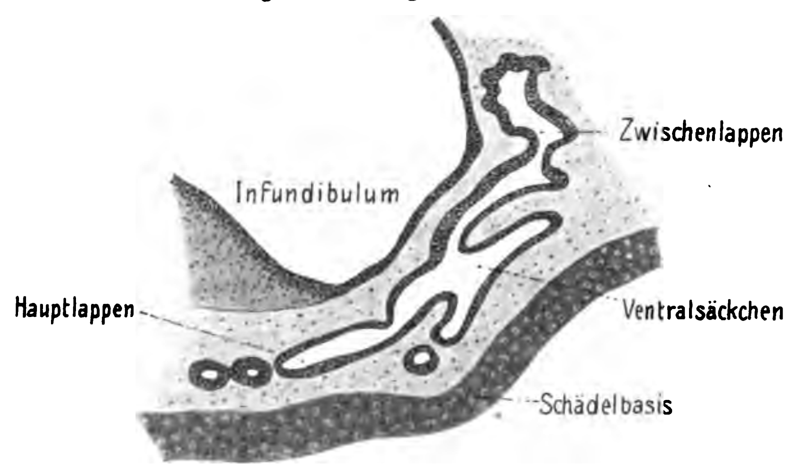


Fig. 63. Sagittalschnitt durch das Infundibulum, die Hypophyse und die Schädelbasis eines Embryo von *Torpedo marmorata* von 40 mm Länge. Nasalende links.

des ursprünglich einheitlichen aus der Rathkeschen Tasche (Fig. 1) hervorgehenden Hypophysenbläschens geschieht schon frühzeitig durch eine Einschnürung, worauf der dorsale Abschnitt des Bläschens, der Saccus superior, jedoch bald viel lebhafter wächst als der ventrale, der Saccus inferior. Die Fig. 63 zeigt ein solches Stadium von einem embryonalen Rochen, *Torpedo marmorata,* mit welchem das etwas ältere Organ von *Heptanchus cinereus* (Fig. 64) verglichen werden möge. Während in diesen jüngeren Stadien, die zum klaren Verständnis des ganzen Aufbaues der fertigen Selachierhypophyse unbedingt beachtet werden müssen, sich die sämtlichen Formen prinzipiell gleichartig verhalten, unterscheiden sich in den ausgewachsenen Organen, speziell im Saccus inferior, die Squaliden und Rajiden nicht unerheblich voneinander. Sie seien daher nach diesen für beide geltenden Betrachtungen getrennt behandelt.

α) Squalides. Der Saccus superior des Hauptlappens, der sich bei Embryonen und jungen Tieren (Fig. 64) noch als ein einfacher,

dorsoventral abgeplatteter Schlauch darstellt, hat sich beim fertigen Tier (Fig. 65) durch reichliche Verzweigung kompliziert. Dabei ist bemerkenswert, daß das Kaudalende des Hauptlappens an die vordere

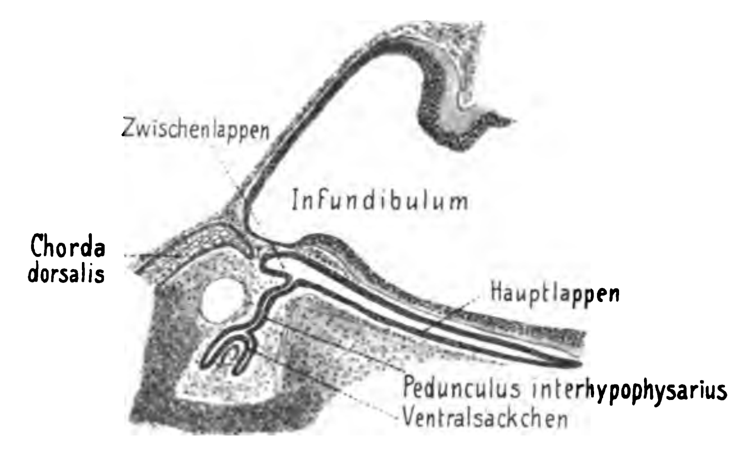


Fig. 64. Sagittalschnitt durch das Infundibulum, die Hypophyse und die Schädelbasis eines Embryo von *Heptanchus spec.* Nasalende rechts.

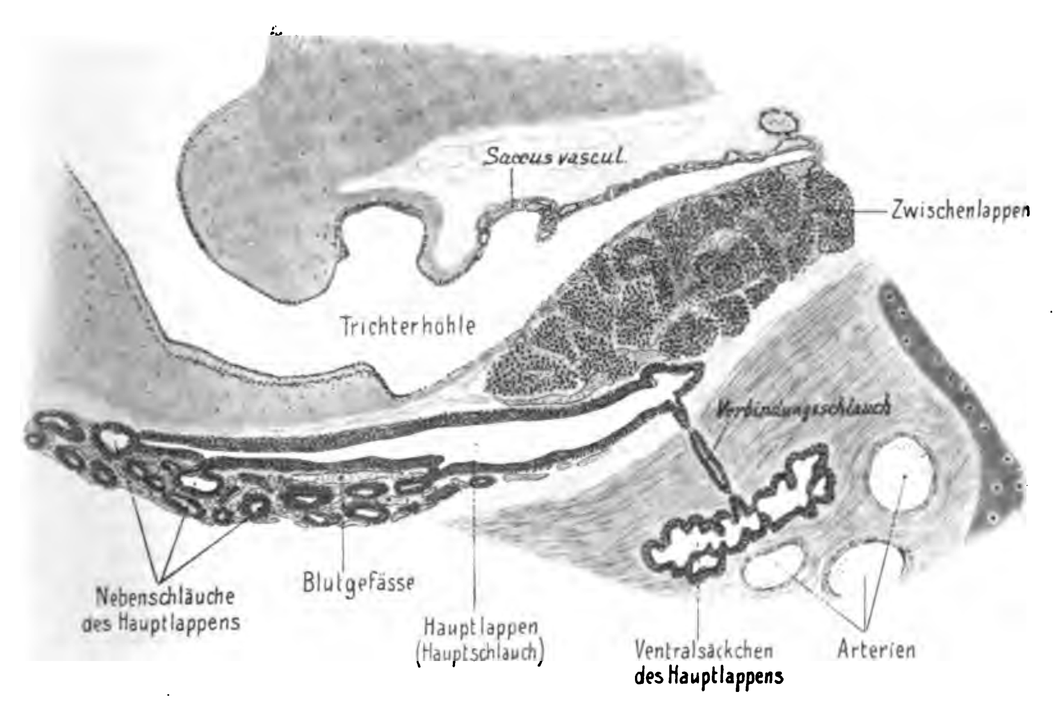


Fig. 65. Sagittalschnitt durch das Infundibulum, die Hypophyse und die Schädelbasis von *Scyllium canicula.* Nasalende links.

Ventralfläche des Zwischenlappens stößt, diesen aber keineswegs umgreift. Dieses Kaudalende ist von Nebenschläuchen noch entblößt.

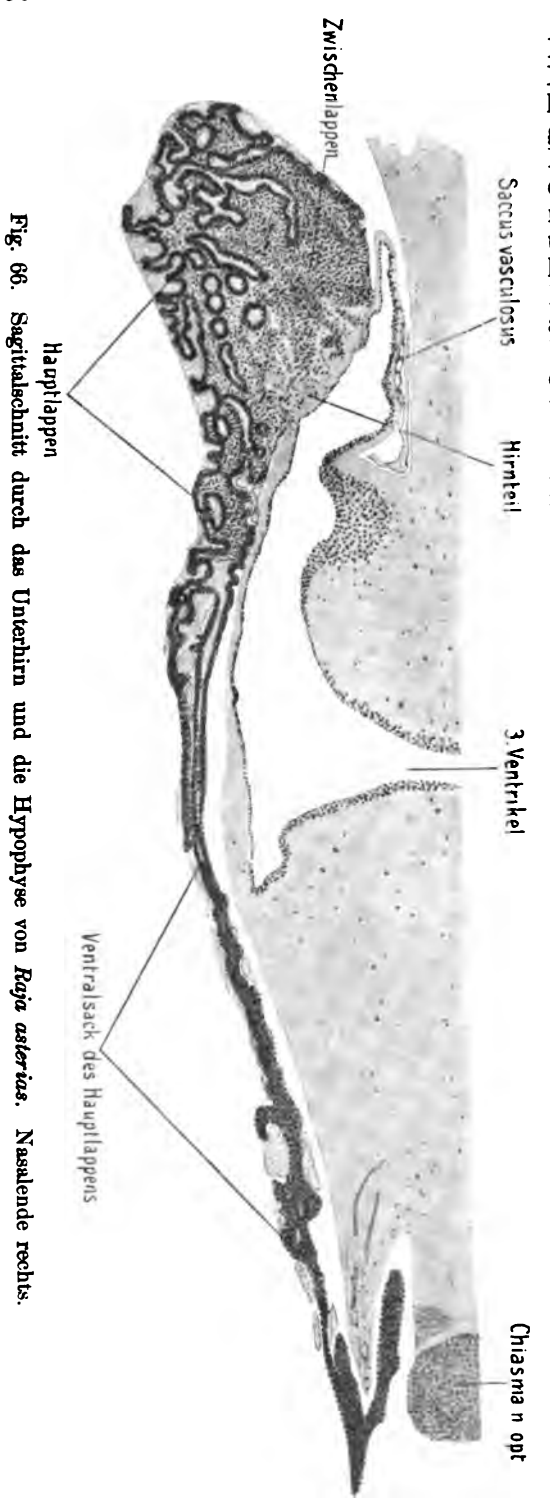


Fig. 66. Sagittalschnitt durch das Unterhirn und die Hypophyse von *Raja asterias*. Nasalende rechts.

Erst vor dem hinteren Drittel etwa sind reichliche derartige Verzweigungen zu konstatieren. Nach der vorderen Spitze des Hauptschlauches zu nehmen sie dann an Zahl und Länge wieder allmählich ab, so daß der ganze Komplex eine zungenartige Form annimmt. Die Nebenschläuche sind jedoch nur seitlich und ventral ausgestülpt, die Dorsalfläche des Schlauches bleibt, abgesehen von kleinen Buchtungen, glatt. Nahe dem Kaudalende des Saccus superior, wo sich die größte Erweiterung des Lumens dicht an den Zwischenlappen angrenzend findet, geht ventrokaudal der Verbindungsschlauch, auch Pedunculus interhypophysarius genannt, ab (Fig. 65). Er öffnet sich ventral in den Saccus inferior, der hier bei den Squaliden in eine wahre Sella turcica eingesenkt liegt. Bei Embryonen stellt er ein höchst zierlich und anfangs streng symmetrisch verzweigtes Gebilde dar. Später wird seine Form unregelmäßig gelappt und verzweigt. Niemals jedoch erreicht er hier annähernd die Größe des Saccus superior. Auch er behält sein Lumen zeitlebens bei.

β) Rajides. Der Hauptlappen der Rochen (Fig. 66) unterscheidet sich von dem der Haie durch etwas abweichende Bildung des Saccus superior, besonders jedoch durch die wesentlich größere Auswachsung des

S a c c u s i n f e r i o r. Der obere Sack hat erheblich unregelmäßigere Schläuche ausgestülpt, die auch hinten und oben hervorgewachsen sind. Es bleibt so kein deutlich hervortretendes Hauptlumen bestehen, sondern der ganze Dorsalsack, den wir beim Embryo (Fig. 63) noch deutlich und fast einheitlich sehen, ist zu einem Knäuel von zahlreichen Schläuchen ohne regelmäßige Anordnung geworden. Dieses Schlauchgewirr zieht nun auch weit ventral und kaudal um den Zwischenlappen herum, so daß hier eine Trennung der beiden Teile viel schwieriger ist als bei den Squaliden (Fig. 66 vgl. mit Fig. 65).

Viel eigenartiger jedoch ist der S a c c u s i n f e r i o r gestaltet (Fig. 66 und 67). Während er bei den Haien an einem langen Schlauch dem Dorsalsack anhängt, bleibt er bei den Rochen viel dichter an diesem liegen. Das tritt beim erwachsenen Tier weit mehr in Erscheinung, weil offenbar das Längenwachstum des Pedunculus interhypophysarius mit dem Dickenwachstum der Säcke nicht annähernd gleichen Schritt gehalten hat, so daß sie in den alten Stadien einander dicht genähert liegen. Ueberhaupt ist die spätere Entwicklung und Differenzierung des ventralen Hypophysenanhanges bei Rochen von den zentraleren Teilen ganz nach der Peripherie verlegt worden, indem nämlich der Saccus inferior mächtige Ausläufer entsendet, selbst aber klein und unscheinbar bleibt. Diese Ausläufer sind bei *Torpedo marmorata* sehr flache und dünnwandige, aber enorm ausgedehnte Schläuche, die nach vorn ausgestülpt sind. Beim erwachsenen Tier reichen sie bis weit vor das Chiasma opticum. Sie sind symmetrisch, an jeder Seite zwei, ein hinterer und ein vorderer, die fast parallel laufen und indem die Paare nach vorn divergieren, ein Dreieck bilden (Fig. 67 D). Die auch seitlich sehr weit reichenden lappigen Säcke werden als Lobus antero-lateralis und Lobus postero-lateralis bezeichnet. Ganz ähnlich sind sie auch bei den *Raja*-Arten entwickelt. So ist hier der Saccus inferior ein Gebilde, das in der horizontalen Flächenausdehnung den oberen Sack weit übertrifft. Bei alledem bleibt er jedoch sehr dünnwandig und scheint funktionell dem dorsalen Saccus an Bedeutung nicht gleichkommen zu können. Er ist auch hier am Schädel festgewachsen, so daß er leicht beim Herausnehmen des Gehirns von diesem abreißt. Da das ganze Gebilde aber so flach dem dorsalen Hypophysenteil anliegt, ist der Schädel hier bei den Rochen ohne eine Einsenkung von der Tiefe der Sella turcica der Squaliden (Fig. 63

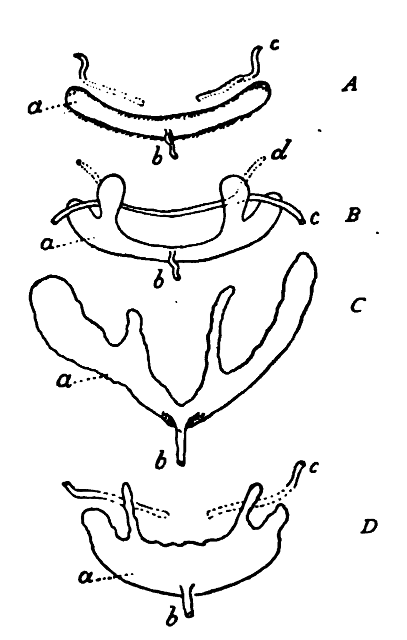


Fig. 67. Die Ventralsäckchen, Sacci inferiores, der Hypophysen verschiedener Rochen. Aufsicht. Nach STERZI. A *Raja clavata*, B *Trygon pastinaca*, C *Myliobatis aquila*, D *Torpedo marmorata*. *a* Saccus inferior, *b* Pedunculus interhypophysarius, *c* Gefäße.

und 64). Die in Fig. 67 wiedergegebene Abbildung von STERZI bietet eine Zusammenstellung verschiedener Ventralsäcke von Rajidenhypophysen. (Vgl. hierzu auch GENTES.)

b) Ganoidea. Bei den Ganoiden, *Acipenser sturio* (Fig. 20) und *Lepidosteus osseus*, ist ein recht ansehnlicher Hauptlappen zur Entwicklung gekommen. Er erinnert in seiner Lage durchaus an den der Selachier. Wie dort liegt er als langgestrecktes Gebilde nasal vor dem Zwischenlappen, der Hirnbasis ziemlich dicht angeschmiegt. Beide Drüsenteile trennt hier die Hypophysenhöhle in voller Breite. Durch die erhöhte Konzentration der Teile aber unterscheidet er sich von dem Selachierhauptlappen. Die Drüsenschläuche sind viel dichter aneinander gelagert, so daß der ganze Körper des Hauptlappens kompakt erscheint. Er ist von ovaler oder mehr eckiger, gedrungener Gestalt, seine Konturen erweisen sich als glatt, ohne Verzweigungen.

c) Teleostei. Bei den Knochenfischen (Figg. 23, 24, 41 und 42) kann man gleich wie bei den Petromyzonten deutlich einen größeren Uebergangsteil und einen kleineren Hauptlappen unterscheiden. Der Uebergangsteil vermittelt zwischen dem Haupt- und dem Zwischenlappen und weist Charaktere beider auf. Durch diesen Uebergang der Teile ineinander sind für die einzelnen Abschnitte auch äußere Grenzen nicht leicht zu ziehen. Vielmehr liegen meistens alle Teile innig zu einem wohlumschriebenen Komplex ineinander geschmiegt, wobei die Konstellation bei den einzelnen Formen durchaus wechselt. Somit können wir keineswegs eine allgemeine charakteristische Form für den Hauptlappen und den Uebergangsteil bestimmen. Es ist festzuhalten, daß der Uebergangsteil entschieden voluminöser ist als der Hauptlappen. Am besten zeigen die verschiedenen Figg. 23, 24, 41 und 42 die näheren Verhältnisse.

Für die allgemeine Lagerung der Teile ist die Regel, daß der Hauptlappen die vorderste, ganz nasal gelegene Partie des ganzen Drüsenkomplexes einnimmt, während mehr kaudalwärts der Uebergangsteil zum Zwischenlappen hinüberleitet. Im einfachsten Falle liegen die einzelnen Teile fast gerade hintereinander, wie bei *Anguilla* (Fig. 41) oder *Mormyrus* (Fig. 23). Bei *Anguilla* ist zudem noch eine deutliche Furche zwischen den Zwischenlappen und Hauptlappen + Uebergangsteil eingeschnitten, während sonst, außer noch bei *Cyprinus* (Fig. 42) äußerlich eine Grenze nicht wahrnehmbar ist.

Wenn die ganze Hypophyse durch stärkere oder geringere stielförmige Ausziehung des Processus infundibuli in eine distalere Lage zum Hirnboden kommt und damit tiefer in die Schädelbasis eingesenkt liegt, werden die einzelnen Teile dichter zusammengeschachtelt. Das ist der Fall bei den meisten übrigen untersuchten Formen: *Esox* (Fig. 24), *Mugil, Gadus, Salmo.* Bei ihnen konnte der Hauptlappen, da durch die gestielte Bauanordnung in dem dorsalen Areal Raum entstanden war, mehr auf die Dorsalfläche der Hypophyse hinaufrücken. Gleichzeitig hat der Uebergangsteil eine mehr nasale Lage eingenommen.

Bei der noch länger gestielten Hypophyse von *Cyprinus carpio* gar umlagert der Hauptlappen, ganz auf der oberen Fläche des Komplexes gelegen und ihn kappenartig, ähnlich dem Becher einer Eichel, überziehend, den Processus infundibularis. Der Uebergangsteil aber umlagert den frontalwärts ragenden Fortsatz des Stieles, an dem ganz frontal erst der Zwischenlappen anhängt (s. Fig. 42).

Immer hat der Uebergangsteil, gemäß seinem Charakter, innigere Beziehungen zum Hirnteil als der Hauptlappen. Alle Figuren von Teleostierhypophysen (Fig. 23, 24, 41 und 42) zeigen jenen von Infundibularfortsätzen durchbohrt, diesen dagegen ohne solche.

3. Amphibia.

Der Hauptlappen der Amphibienhypophyse stellt einen ovalen, kompakten Körper dar, der hier bereits die anderen Teile an Volumen erheblich übertrifft. Doch kommen dabei graduelle Unterschiede vor. Während *Proteus anguineus* nach HALLER noch einen recht kleinen Hauptlappen aufweist, ist derselbe bei den übrigen Urodelen schon größer, bei den Anuren und Gymnophionen zu einem ansehnlichen Gebilde geworden. Bei Urodelen und Anuren ist der Hauptlappen kürzer und rundlicher (Fig. 43 und 44), bei den Gymnophionen langgestreckter und schlanker (Fig. 68). Bei den beiden ersten Ordnungen stimmt er auch in seiner Lage ziemlich überein.

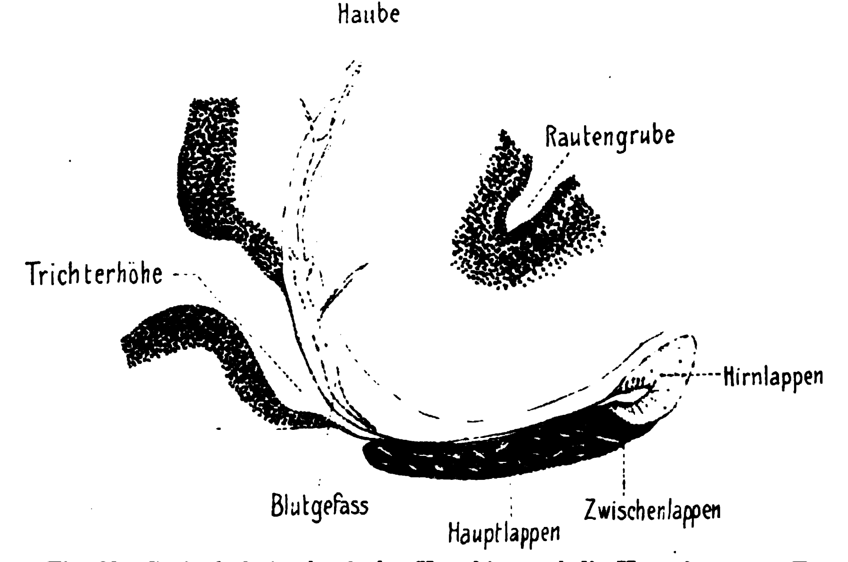


Fig. 68. Sagittalschnitt durch das Unterhirn und die Hypophyse von *Hypogeophis spec.* Nasalende links.

Er zeigt mit dem spitzen Pol kaudalwärts und erstreckt sich in Verlängerung des Zwischenlappens ziemlich nahe der Hirnbasis, aber vom Zwischenlappen isoliert. Wie schon erwähnt (Fig. 26), kommt es infolge dieser wenig fixierten Lage häufig zu anormalen Orientierungen des Hauptlappens, so daß dessen Längsachse senkrecht oder unter allen möglichen Winkeln zur ursprünglichen Lage gestellt werden kann. Er kommt dabei, wie das Fig. 26c zeigt, auch frontal vom Zwischenlappen ventral unter die Lamina postoptica zu liegen. Diese Lage nun hat er in der Regel bei den Gymnophionen (Fig. 68), die überhaupt eine abweichende Hypophysenanlage haben. Bei ihnen ist ja der Processus infundibularis als langer Stiel horizontal kaudalwärts ausgezogen. Diesem nun parallel und ventral dicht angelagert erstreckt

sich der Hauptlappen nasalwärts. Er stößt hinten an den dem Hirnlappen angegliederten Zwischenlappen. Der Form nach ist der Hauptlappen in der Sagittalen langgestreckt, dabei dorsoventral etwas abgeplattet (Fig. 68).

Bei den Urodelen und Anuren kann noch ein besonderer Hypophysenteil unterschieden werden, der hier Erwähnung finden möge. Er liegt im allgemeinen von den übrigen Hypophysenabschnitten, dem Haupt- und Zwischenlappen, getrennt weiter vorn fast unter dem Chiasma opticum, dem Hirnboden dicht angepreßt (Fig. 43, 44 und 26 c). Er ist durchaus drüsiger Natur und zum Darmteil gehörig. Meistens ist er paarig entwickelt in Form zweier symmetrisch zu beiden Seiten der Medianen gelegener, flach-linsenförmiger Zellhäufchen. Dieser Hypophysenteil ist Pars anterior, auch Pars chiasmatica genannt worden. Ob ihm funktionelle Bedeutung beizumessen ist, erscheint fraglich. Denn er ist recht klein, nicht selten nur aus wenigen Zellen zusammengesetzt. Ferner ist die Hirnwand, der er anliegt, ziemlich dick, während ihm auch Blutgefäße kaum angehören. Ob er also dem Haupt- oder dem Zwischenlappen eher zuzuzählen ist, kann nicht recht entschieden werden. Vermutlich bildet er einen abgesprengten nasalen Teil des Hauptlappens und stellt eine Art Vorläufer des zungenförmigen Fortsatzes (s. da) vor, bildet also geweblich etwa eine Art Uebergangs- oder Umschlagsteil. Dafür sprechen verschiedene Umstände. Zunächst schnürt sich in der Ontogenese dieser Teil von dem noch wenig differenzierten Darmteil ab. Da die sich abtrennende Partie aber mehr den ventralen Abschnitten des Darmteils anzugehören scheint, dürfte sie wohl zu dem späteren Hauptlappen desselben die meisten Beziehungen haben. Ferner scheint die Hypophyse von *Proteus anguineus* in dieser Beziehung primitive Verhältnisse zu zeigen. Bei ihr nämlich bleibt jener vordere Teil zeitlebens als zungenförmige Verlängerung an dem Hauptlappen des Darmteils hängen. Endlich aber kommen hierbei jene anormalen Lageverhältnisse in Betracht, die in der Hypophyse der Anuren besonders häufig Platz greifen (Fig. 26). Dabei nämlich zeigt sich folgendes. Die Pars anterior wird nicht selten gänzlich vermißt, ist auch öfters nicht paarig, sondern unpaar, oder aber bleibt im Zusammenhang mit dem hinteren Darmteil. Zu beachten sind hierbei besonders die Zustände, bei denen in der Entwicklung, offenbar durch bestimmte Platzverhältnisse bedingt, der Hauptlappen nach vorn unter den Processus infundibularis verlagert worden ist. Dabei nimmt seine nasale Spitze ja die Stelle der normalen Pars anterior ein, die sich dann also eventuell nicht abschnüren wird, wie es Fig. 26 b zeigt, oder aber sich loslöst, um dann dem Hauptlappen dicht genähert liegen zu bleiben (Fig. 26 c). Daß bei derartigen Verlagerungen offenbar auch Schädelverhältnisse eine Rolle spielen, zeigt Fig. 26 d, die einen Fall darstellt, bei dem das Keilbein mit einem dorsalen Buckel so hoch ragt, daß sich der Hauptlappen kappenförmig über denselben gelegt hat.

4. Reptilia und Aves.

Bei den Sauropsiden ist der Hauptlappen entschieden der größte Abschnitt des ganzen Hypophysenkomplexes (Fig. 28—30, 45—47). Mit dem Zwischenlappen ist er nur locker verbunden, indem beide am Kaudalende konstant miteinander zusammenhängen und mehr nach vorn

nur hie und da Gewebsbrücken, die sogar noch einen Rest der Höhle umschließen können, aufweisen. Nur bei *Hatteria punctata* liegt der Hauptlappen dem Zwischenlappen mit ganzer Fläche dicht an (Fig. 45 und 46). Stets ragt er von der kaudalen Verbindungsstelle, wie mit einem Stiel eingelenkt, ventral vom Zwischenlappen + Hirnteil frontalwärts, meist einen Spalt zwischen sich und jenen lassend. Er ist bei fast allen Formen ein rundliches, knollenförmiges oder auch dorsal konkaves Gebilde, welches in einer tiefen Sella turcica eingeschlossen liegt. Eine charakteristische Form für die speziellen Typen anzugeben, erscheint nicht recht möglich. Bei den untersuchten Reptilien, *Hatteria, Lacerta, Varanus, Chamaeleon, Tropidonotus, Coronella, Eutaenia, Crocodilus, Alligator, Emys, Testudo, Cistuda* u. a., erscheint der Hauptlappen einigermaßen frontokaudal gestreckt, während er bei vielen Vögeln *(Columba, Anas, Anser)* mehr kurz und gedrungen erscheint. *Gallus* hat einen mehr in die Länge gestreckten Hauptlappen. Doch erweist sich diese Form, wie ein Vergleich an mehreren Individuen leicht zeigt, als höchst variabel. Nach Haller ist der Hauptlappen von *Emberiza* dadurch, daß sich bei diesem Vogel die Pars chiasmatica der Lamina optica kaudalwärts schob, in eine andere Lage zur Hirnbasis gekommen. Er erstreckt sich nicht mit seiner Hauptachse wie sonst horizontal, sondern mehr der Vertikalen genähert. Es ist, als wäre er um seinen kaudalen, am Zwischenlappen eingelenkten Angelpunkt herabgeklappt worden.

Bei allen Sauropsiden bildet der Hauptlappen frontal mit dem Zwischenlappen, oder ohne mit diesem zu verschmelzen, einen Abschnitt, welcher dem Umschlagsteil der Säuger und der Pars chiasmatica der Amphibien entspricht und wie diese, am Processus infundibuli entlangwuchernd, eine Art von zungenförmigem Fortsatz bildet.

Bezüglich der allgemeinen Lage läßt sich bemerken, daß bei den Sauropsiden die Hypophyse, d. h. vornehmlich der Hauptlappen mehr und mehr in den unteren Teil der sich austiefenden Sattelbucht hinabverlagert wird. Besonders die allmähliche Verlängerung und Vergrößerung des Hirnteils drängt die Hypophyse ventralwärts. Dieses Verhalten steigert sich noch erheblich bei den

5. Mammalia.

Indem bei den Säugern die Hypophyse in ihrer Gesamtheit zu einem recht einheitlichen wohlumschriebenen Gebilde geworden ist, konnte bei ihnen der Hauptlappen in seiner Form nicht ganz unabhängig von den übrigen Hypophysenteilen, besonders dem mächtigen Hirnlappen bleiben. Wenn man sich die ganze Hypophyse demnach als gestielte Kugel vorstellt, so bilden Hauptlappen einerseits und Hirn- und Zwischenlappen andererseits je eine Halbkugel, zwischen denen als Spalt die Hypophysenhöhle liegt. Im Prinzip — also abgesehen von einigen Unregelmäßigkeiten — liegen die Verhältnisse so bei vielen Formen, Nagern *(Mus decumanus*, Fig. 31, *M. musculus, Lepus cuniculus), Vesperugo noctula*, zahlreichen Ungulaten (Rind, Ziege, Schaf, Schwein, Fig. 52), Primaten (Fig. 53—55), wobei die einander zugekehrten Wände, d. h. die der Höhle, wenn solche vorhanden ist, häufig etwas geschweift sind und auf dem sagittalen Längsschnitt S-förmig gekrümmt erscheinen. Dazu kommt, daß der Hauptlappen den Zwischenlappen + Hirnteil von unten her

bei einigen etwas umgreift. Aehnlich, aber frontokaudal sehr viel mehr in die Länge gestreckt ist die ganze Hypophyse und damit auch der Hauptlappen von *Erinaceus europaeus,* in geringerem Maße auch von *Mustela foina.* Bei einigen Säugern jedoch, *Macropus, Cavia cobaya, Equiden* (Fig. 60), *Carnivoren* (*Felis,* Fig. 32, und *Canis*) ist die eine Hälfte, Hirnlappen mit Pars intermedia, in die andere, den Hauptlappen, tief hineingedrückt, so daß die schon erwähnte Druckknopfverbindung entsteht. Der Hauptlappen dieser Formen ist also becher- oder napfförmig. Dabei trennt bei Känguruh, Meerschweinchen, Hund und Katze die Hypophysenhöhle den Hauptlappen vom Zwischenlappen-Hirnteilkomplex, während dieselbe bei Pferd (Fig. 69) und Esel bei ausgewachsenen Individuen restlos verschwunden ist.

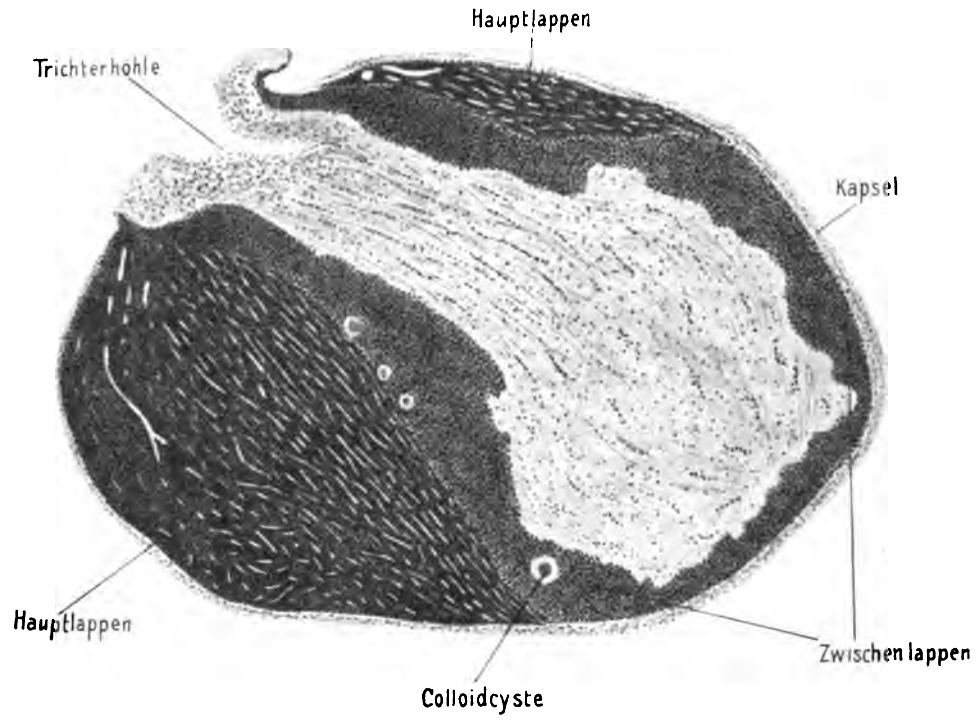


Fig. 69. **Sagittalschnitt durch die Hypophyse von *Equus caballus.* Nasalende links.**

Bei den meisten Formen ist der Hauptlappen an Größe über den Hirnteil + Zwischenlappen einigermaßen überwiegend. Gewöhnlich nimmt er die ventrale Hälfte des ganzen Komplexes ein, bzw. entsprechend der kaudalen Abwärtsneigung des Processus infundibuli iedoch meist mehr den ventrofrontalen Abschnitt. In den Zwischenlappen geht er nur an den Rändern der meist vorhandenen Hypophysenhöhle, im Umschlagsteil, über. Von diesem Umschlagsteil zieht an dem Hypophysenstiel, und zwar dessen frontoventraler Fläche, ihn kaudalwärts mehr oder weniger umgreifend, eine Gewebswucherung entlang, die den zungenförmigen Fortsatz, den wir schon bei den Sauropsiden und Amphibien kennen gelernt haben, repräsentiert.

Am besten orientieren über die Form- und Lageverhältnisse die in den Figg. 31, 32, 51, 52, 53, 54, 55 und 69 wiedergegebenen Sagittalschnitte von *Mus decumanus, Felis domestica, Sus scrofa, Equus caballus, Camelus bactrianus,* Affe (Spezies?), *Homo sapiens.* Eine schematische Wiedergabe für *Canis familiaris* zeigt Fig. 92 g.

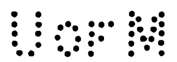
2. Bau des Hauptlappens.

A. Allgemeines.

Der Hauptlappen ist gleich wie der Zwischenlappen aus einem Drüsenparenchym, Bindegewebe und Blutgefäßen aufgebaut. Dazu treten Lymphspalten, während über echte Lymphgefäße nichts Näheres bekannt geworden ist. Fast durchweg ist jedoch der ganze strukturelle Habitus des Hauptlappens ein ganz anderer als der des Zwischenlappens. Schon ontogenetisch zeigt es sich, daß der Wandabschnitt des Hypophysensäckchens, welcher zum Hauptlappen wird, viel reicher schlauchartige Ausstülpungen bildet. Diese Schläuche nun enthalten ja Ausläufer der Hypophysenhöhle, die somit im Innern des Hauptlappens auftritt. Allein dieser primitive Charakter wird nur von dem betreffenden Drüsenabschnitt der Selachier repräsentiert, der, wie schon oben bei Darstellung der Form des Hauptlappens erwähnt worden ist, in der Tat auch beim erwachsenen Tier aus isolierten weitlumigen Hohlschläuchen aufgebaut erscheint. Aehnlich liegen die Verhältnisse auch noch bei den Ganoiden, deren Schläuche jedoch zum Teil schon das Lumen verlieren und sich mit Drüsengewebe erfüllen. Bei anderen weiter entwickelten Hypophysen sind die Schläuche bei starker Vermehrung dicht aneinander gelagert worden, wodurch das ganze Organ ein viel kompakteres Aussehen erhalten hat. Bei dieser Zusammenpressung haben die Schläuche gleichzeitig ihre Lumina verloren, sie sind zu soliden Drüsensträngen geworden.

Bisweilen sieht man wohl in den Drüsensträngen einen Spalt, der indessen nur eng und von geringer Länge ist. Mehrere Autoren, darunter bereits LOTHRINGER, haben das gesehen und als präformierte Schlauchlumina hingestellt. Offenbar handelt es sich dabei jedoch um spaltartige Oeffnungen, die durch Sekretdruck entstanden sind, und um keine ursprünglichen Lumina.

Alle Schläuche und Stränge werden voneinander durch Blutgefäße und dünne Bindegewebsscheiden getrennt. Beide, Blutgefäße und Bindegewebstrabekel, ziehen auch hier in Abhängigkeit voneinander, indem die einwachsenden Gefäße das Bindegewebe miteinstülpen und wohl auch umgekehrt. Durch besonders reiche Ausbildung des Bindegewebsnetzes, wie es bei den höheren Vertebraten der Fall ist, können die Zellstränge vielfach zerteilt, auch sehr kurz und follikelartig werden. Dieser Aufbau des Hauptlappens, der natürlich zu einer sehr reichen Vaskularisation führt, ist durch die funktionellen Bedürfnisse bedingt. Auf diese Weise grenzt ja, da die Zellstränge gewöhnlich sehr schlank sind, die Hauptmenge der Drüsenzellen an Blutgefäße, in die hinein sezerniert wird, so daß eine denkbar große Sekretionsfläche entsteht. So stellt sich der Hauptlappen nach seinem ganzen Aufbau als eine wahre Drüse innerer Sekretion dar.



B. Spezielles.

Auch hier sollen wie im Abschnitt über den Zwischenlappen das Bindegewebe und die Blutgefäße nicht gesondert behandelt werden, sondern nur insoweit, als sie gewisse Eigenarten im Bau des Drüsenparenchyms durch ihre Anwesenheit bedingen. In übersichtlicher Weise wird ihrer in einem für die ganze Drüse berechneten Abschnitt gedacht werden. Die folgende spezielle Darstellung also behandelt nur

Das Drüsenparenchym.

a) Allgemeine Vorbemerkungen.

Der Aufbau des Hauptlappens in Schläuchen oder Strängen führt es mit sich, daß die peripherischen Zellen derselben epithelial angeordnet liegen und meist deutlich eine Hauptachse unterscheiden lassen, während sie im Innern der Stränge polyedrische Gestalt haben. Natürlich werden durch diese rein äußerlichen und, da Uebergänge vorhanden sind, keineswegs durchgreifenden Merkmale die Drüsenzellen durchaus nicht in verschiedene Arten geschieden. Da aber die äußeren epithelialen in innigem Kontakt mit den Blutgefäßen stehen, geht in ihnen stets die sekretorische Tätigkeit am lebhaftesten vor sich.

Die Drüsenzellen des Hauptlappens zeigen bei den meisten Färbungen recht verschiedenartige Affinität zu den Farbstoffen. Es gibt Zellen, die sich nur sehr schwach färben, und andererseits solche, die die Farben lebhaft annehmen. Dabei reagieren die einen acidophil, die anderen basophil. Dieses verschiedenartige Verhalten der Zellen hat eine größere Zahl von Einteilungen der Zellen in differente Typen zur Folge gehabt. Schon ältere Autoren (Hannover, Ecker, Virchow, Luschka, Langen, Henle) haben Unterschiede unter den Zellen beschrieben. Auch Peremeschko, Müller und Krause konstatieren Feinheiten im histologischen Bau des Drüsenparenchyms, ohne jedoch besondere Zelltypen zu trennen. Erst allmählich wurden dann systematische Einteilungen vorgenommen. Es ist die Mehrzahl der späteren Hypophysenforscher, die die differenten Zellformen konstatiert und in ihrer Deutung eine gewisse Stellung eingenommen hat.

Seitdem zuerst Flesch und Lothringer und fast gleichzeitig Dostojewski nach der Intensität der Farbstoffaufnahme chromophobe und chromophile Zellen unterschieden haben und bald darauf Schönemann nach der Affinität die chromophilen wieder in acido-(eosino-)phile und baso-(cyano-)phile einteilte, hat ein Streit über die Deutung dieser verschiedenen Zellformen zwischen zwei Lagern bestanden. Die eine Partei, und zwar die weit größere, hält an der Einteilung in die differenten Arten fest. Als einer der ersten hat Rogowitsch eine fundamentale Einteilung der Zelltypen vorgenommen. Den chromophilen großen und scharf begrenzten Elementen stehen die blassen sogenannten „Hauptzellen“ gegenüber, welche die Hauptmasse des Parenchyms konstituieren. Außerdem beschreibt er noch die sogenannten „Kernhaufen“, das sind Kerne in einer mehr oder minder gleichmäßigen Grundsubstanz. Bald darauf wurden diese Gebilde jedoch von Stieda als „Hauptzellen“ erkannt. Von Wolff werden die Kernhaufen für Zellen mit undeutlichen Grenzen erklärt.



Doch sind auch bei den später vorgenommenen Einteilungen einige Modifikationen in den Anschauungen entstanden. So glaubt Thom, daß außer den chromophoben Zellen, die einen besonderen Typus darstellen, noch eosinophile und cyanophile zu unterscheiden seien, die jede ein besonderes Sekret liefern, aus deren Mischung erst das fertige Hauptlappensekret hervorgeht. Andere Autoren (Collina, Thaon u. a.) stellen große und kleine Zellen mit differenten Eigentümlichkeiten einander gegenüber. Auch Zimmermann trennt die Zelltypen. Gemelli hält ein von den cyanophilen Zellen geliefertes Sekret für wichtiger als ein von den acidophilen produziertes. Durch die Färbung mit Orange-G und Säurefuchsin konstatiert Scaffidi zwei fundamentale Zelltypen, die ihm unvereinbar erscheinen. Die Abhandlung von Trautmann bringt folgende Einleitung: stark und schwach acidophile Zellen, stark und schwach basophile Zellen und chromophobe Zellen, wobei die acidophilen den einen Typus, die übrigen den anderen darstellen und von jedem derselben ein bestimmtes Sekret geliefert wird. Endlich hat sich neuestens Tilney für die unvereinbare Scheidung der Zellen ausgesprochen. Eine ganze Reihe von Autoren unterscheidet wohl die verschiedenen Färbbarkeitsgrade der Zellen, versucht aber nicht ihnen eine bestimmte Deutung zu geben (Launois, Guerrini, Sterzi, Rossi, Morandi). Was die große klinische Literatur anbetrifft, so nimmt sie zu der Frage nur wenig präzise Stellung; meistens findet man nur von einem größeren oder geringeren Reichtum an eosinophilen Zellen berichtet. Die andere Partei der Hypophysenforscher glaubt in den Zellformen die Stadien einer einzigen Zellart zu sehen. Ihr gehören die Namen Saint-Remy, Benda, Herring, Creutzfeldt und Stendell an.

Fast alle Forscher, die die Bedeutung der verschiedenen Färbbarkeit der Zellen diskutieren, haben nur die Hypophysen der Säuger, die meisten sogar nur die der höheren oder bloß des Menschen untersucht. Gerade diese zeigen in der Tat jene Differenzen am prägnantesten. Ein strenger Beweis für die eine oder andere der Auffassungen ist schwer zu führen. Es müssen also in der Hauptsache Wahrscheinlichkeitsgründe beigebracht werden. Allein auch an diesen mangelt es in der Mehrzahl der Darstellungen. Die meisten Autoren begnügen sich mit einem „ich glaube“, „meiner Ansicht nach“ usw. und sagen eigentlich nicht mehr, als daß die Färbungsdifferenzen bestehen. Im folgenden möge nun der Versuch gemacht werden, die Gründe für die Ansicht, daß wir es mit Funktionsstadien einer Zellart zu tun haben, aufzuführen.

Zunächst sei darauf hingewiesen, daß bei echten Eiweißdrüsenzellen, Serocyten, die als reifes Sekret stets acidophiles haben, der Entwicklungsgang der Sekretgranula, der Adenochondren, außerordentlich häufig ein basophiles Stadium der Heranreifung passiert, während die sekretentleerte Zelle licht und vakuolendurchsetzt erscheint. In der Tat finden wir unter den Hypophysenzellen diese Stadien verwirklicht. Die chromophoben Zellen, in denen die sekretentleerten zu erblicken sind, zeigen nur noch das blasse Sarkgerüst, aus dem die Sekretgranula unter Zurücklassung von Vakuolen verschwunden sind. Die basophilen Zellen jedoch, die in verschiedenen Abtönungen angetroffen werden, lassen in sich wieder junge Sekretkörner von anfangs blasser, später intensiverer Färbbarkeit entstehen. Diese Zellen jedoch zeichnen sich in allen Fällen dadurch aus, daß sie wenig deut-

liche Konturen zeigen, daß sie häufig schlank zusammengepreßt sind, kurz, den Eindruck machen, als wäre ihr Plasmagerüst noch nicht ganz vollgefüllt. Fast nie sind solche Zellen scharf umgrenzt oder aufgebläht. In ihnen aber werden nicht selten neben den basophilen Granulis auch schon acidophile konstatiert — eine Beobachtung, die auch die für eine Unvereinbarkeit der Zellen eintretenden Forscher gemacht haben, ohne ihr eine Deutung geben zu können. Zweifellos stellen solche Zellen Elemente dar, die kurz vor der Endphase der Reife stehen. Prall erfüllt von Granulis aber sind stets die acidophilen Zellen. Die Sekretkörnchen in ihnen sind vollreif und gequollen. Die Zellen zeigen stets scharfe Konturen und meist abgerundete Form.

Inwieweit bei der Sekretion der Kern eine Rolle mitspielt, scheint noch nicht festzustehen. Der einzige Autor, der dahinzielende, posisive Befunde hat machen können, ist Pirrone, welcher fuchsinophile Granulationen im Kern sich entwickeln und ins Plasma übertreten sah.

Es muß angenommen werden, daß die Drüsenzellen des Hauptlappens in die Blutbahnen oder vielleicht auch deren perivaskuläre Lymphspalten sezernieren. Die Wahrscheinlichkeit dieser Annahme wird aus den späteren Darstellungen erhellen. Hier interessiert dieser Umstand nur für die Frage nach der Bedeutung der Zelltypen. Dabei fällt vielfach auf, daß die acidophilen Zellen vorzugsweise an der Peripherie der Zellstränge, also den Blutgefäßen angelagert vorgefunden werden. Dort wird wahrscheinlich auch die Sekretion am lebhaftesten sein, müßten also am meisten reife Zellen liegen. Da diese Lage hier nun gerade die acidophilen besonders einnehmen, dürften sie wohl auch diese reifen Elemente repräsentieren. Diesem Schluß kommen Befunde entgegen, die sich an Selachiern machen ließen. Schon weiter oben wurde auf den primitiven Charakter der Hypophyse dieser Klasse aufmerksam gemacht. Wir haben gesehen, daß der Hauptlappen aus Schläuchen besteht, deren Lumen der Hypophysenhöhle angehört, während sie peripher allseitig von Blutgefäßen umgeben sind, so daß kaum eine Stelle der Schlauchoberfläche ohne ein angrenzendes Blutgefäß ist (Fig. 65). Die Hypophysenhöhle, aus der Rathkeschen Tasche hervorgegangen, dürfte nur ontogenetische Bedeutung haben. In allen Fällen, außer bei den Selachiern, zum Teil den Ganoiden, geht sie innerhalb des Drüsenparenchyms verloren, indem die Schläuche zu soliden Strängen umgeformt erscheinen. Eine funktionelle Bedeutung ist ihr also nicht zuzuerkennen. So findet man auch die sie begrenzenden Zellen in absoluter Indifferenz. Dagegen nehmen wir eine Funktion der Zellschläuche oder -stränge besonders an ihrer Peripherie als Sekretion in die Blutgefäße an. Das ließ sich in der Tat bei Selachiern zur Evidenz zeigen (vgl. Fig. 70, die nach dem Präparat von einem alten Tier hergestellt wurde). Die einzelnen Drüsenschläuche, von denen hier drei im Anschnitt getroffen sind, sind mit ihrer Peripherie, soweit nicht Blutgefäße dazwischentreten, ineinandergeflossen. Die Innenzellen, die das Schlauchlumen begrenzen, bilden ein Gewebe ohne hervortretende Zellgrenzen, wie ein Syncytium. Sie erweisen sich als ganz indifferent und völlig intakt. Ihre Färbung ist blaßbasophil. Je weiter man zur Schlauchperipherie schreitet, um so deutlicher treten die Zellen mit ihren Konturen hervor. Vor allem aber erweisen sie sich mehr und mehr acidophil. Die äußersten Zellen sind alle ohne Ausnahme stark leuchtend acidophil, nicht eine nimmt



basische Farben an. Stets aber finden sich zwischen der Schlauchperipherie und den Blutgefaßscheiden Ballen von acidophiler Färbung — hier sogar besonders reichlich, Fig. 70 — die entweder reifes Sekret oder sekretdurchtränktes Plasma darstellen dürften. Augenscheinlich also gehen die peripheren, stark funktionierenden Zellen zugrunde und werden von innen her durch neue heranreifende ersetzt. Gewissermaßen proliferieren die Schlauchwände nach außen ständig reife Zellen. Es kann daher für die Selachierhypophyse kein Zweifel bestehen, daß die Zellen ihres Hauptlappens von einer Art sind und in der Reife acidophil reagieren, aber auch ferner, daß die Sekretion nicht in die Hypophysenhöhle, sondern in die Blutbahnen stattfindet. Es ist nun jedoch kein Grund vorhanden, diese Verhältnisse im Hauptlappen bei Selachiern als eine Ausnahme anzusehen, zumal sich im Prinzip auch in allen anderen Hypophysen die nämlichen Erscheinungen zeigen.

Ein weiterer Grund für die Einheit der Zellen ist der, daß die Färbungsdifferenzen, d. h. überhaupt acidophile Zellen erst bei heranwachsenden Tieren, bei denen die Funktion anhebt, anzutreffen sind, niemals bei ganz jungen Tieren. Dann aber steigert sich die Prägnanz der Färbung und die Zahl der Acidophilen mehr und mehr, um bis zu einem gewissen Höhepunkt zu gelangen.

Hierhin gehört auch der übliche Befund bei an Akromegalie gestorbenen Menschen, in deren Hypophysenhauptlappen eine Hypersekretion zu Recht angenommen wird. In den anatomischen Befunden heißt es regelmäßig: eine anormale Menge von eosinophilen Zellen im Vorderlappen. Das will nach unserer Auffassung besagen, daß die reifen Zellen stark zugenommen haben.

Ein höchst wichtiger Grund gegen die Trennung der Zellen, den auch frühere Autoren erwogen haben, ist der, daß stets die verschiedensten chromophilen und chromophoben regellos durcheinander, bei derselben Tierart in der Hypophysis jedes Individuums durchaus wechselnd angetroffen werden. Wenn es einige Autoren, wie Lothringer, Trautmann und Tilney, unternehmen, die verschiedenen Zellen auf gewisse Teile des Hauptlappens zu lokalisieren, so kann dieser Versuch als verfehlt angesehen werden. Es gibt blutgefäßreichere und -ärmere Stellen im Gewebe, an denen dann eine entsprechend lebhaftere oder geringere Funktion statthaben mag, aber das Parenchym in differente Distrikte zu zerlegen, kann unmöglich angängig sein.

Solange also für die gegenteilige Auffassung keine zwingenden Gründe beigebracht werden, dürfte man nach allem mit dem Recht der hohen Wahrscheinlichkeit im Hauptlappen eine Art von Drüsenzellen annehmen, welche im unreifen Zustande basophil, als reife Formen acidophil reagieren und nach der Sekretentleerung chromophob erscheinen.

Auch im Hauptlappen kann, wie im Zwischenlappen, eine Beteiligung des Zellkernes an der Sekretion der Drüsenzellen nicht konstatiert werden. Die normale Form der Kerne ist hier gleichfalls die einer kugeligen oder ovalen Blase, in welcher das Chromatin als unregelmäßige, wirr in einem feinen Liningerüst verteilte Körnchen erscheint. Ein oder wenige Nukleolen fehlen nirgends. Auch hier lassen sich Kerne von unregelmäßigerer Gestalt antreffen, die jedoch nicht auf funktionelle Veränderungen zurückgeführt werden kann. Dagegen kann man wohl bisweilen den stark acidophilen Zellen einen etwas

kleineren, auch unregelmäßigeren Kern zusprechen. Das kann jedoch seinen Grund darin haben, daß derselbe von dem prallgefüllten Plasma zusammengedrückt wird.

Hie und da, besonders bei den höheren Säugern, deren Hauptlappen entschieden am weitesten entwickelt ist und die lebhaftesten Sekretionserscheinungen aufweist, findet man auch Zellen von größerer Gestalt als die übrigen, mit einem oder auch mehreren Kernen und von schmutzig-acidophiler Färbbarkeit. Ihr Plasmaleib ist stets stark von Vakuolen durchsetzt, die zum Teil wohl von zahlreichen, durch Alkohol- und Xylolbehandlung gelösten Fetttropfen herrühren. Sie sind gleich den nämlichen Elementen des Zwischenlappens als Degenerationsformen aufzufassen und mit den Riesenzellen von Creutzfeldt zu identifizieren. Sie finden sich erst in etwas höherem Alter und können dann, besonders beim Menschen, sehr häufig werden.

Die Existenz von Flimmerzellen im Hauptlappen, wie in der Hypophyse überhaupt, die hie und da behauptet worden ist (Launois, Dostojewsky), dürfte höchst unwahrscheinlich sein. Die Mehrzahl der Hypophysenforscher leugnet ein derartiges Vorkommen. Da embryonal keine Wimperzellen angelegt werden und funktionell keine gebraucht werden, ist jeder positive Befund mit höchster Vorsicht aufzunehmen. Man müßte höchstens auf die Tunicaten oder den *Amphioxus* zurückgreifen, wo allerdings ein gutentwickeltes Wimperepithel die olfactivo-hypophysale Grube, die ja die phylogenetische Vorstufe der Hypophyse (s. S. 148 ff.) darstellt, bildet. In der Phylogenesis dürfte dieses Moment jedoch dem Funktionswechsel gemäß gänzlich unterdrückt worden sein.

Hier möge das Vorkommen von Plattenepithelzellen in der Hypophyse des Menschen Erwähnung finden. Diese Elemente sind von Erdheim entdeckt worden. Creutzfeldt bestätigt die Befunde und legt ihnen großes Gewicht bei. Die Zellen bilden solide Haufen und sind besonders im zungenförmigen Drüsenfortsatz am Trichterstiel, sowie im hinteren-oberen Teil des Vorderlappens — wohl auch im Zwischenlappen — zu finden. Die Zellhaufen bestehen aus Basalzellen und Stratum spinosum ohne eine Spur von Verhornung. Die Zellen finden sich nicht konstant und nur bei älteren Individuen (vom 20. Jahre an). Erdheim glaubt, sie seien bei jugendlichen Individuen zu klein, um nachgewiesen werden zu können. Welche Bedeutung diesen Elementen beizumessen ist, scheint durchaus fraglich. Erdheim hält sie für Reste des Hypophysenganges, eine Vorstellung, der die volle Klarheit mangelt. Creutzfeldt nimmt an, daß die „Plattenepithelcysten", die bei jüngeren Individuen gefunden wurden, als primäre Hypophysengangreste anzusehen seien, aus denen später „durch Zellproliferation die soliden Zellhaufen werden". Jene Plattenepithelcysten von Creutzfeldt sind, was nicht unwahrscheinlich ist, die letzten Reste der im Verschwinden begriffenen Hypophysenhöhle, haben dann aber mit den Plattenepithelhaufen des Stielbelages der Lage nach nichts gemein. Vielleicht kann man diese Erscheinung mit den Hassalschen Körperchen in der Thymus vergleichen.

Einige feinhistologische Befunde, die erst in neuester Zeit gemacht worden sind, mögen hier angeführt werden. Da sie zum Teil nur vom Menschen oder wenigen Säugetieren erhoben wurden, kann ihnen eine allgemeine Gültigkeit noch nicht zugesprochen werden. Zudem ist uns physiologisch durch sie noch nicht viel Neues gegeben,

indem das Verständnis mit derartigen, durch neue Färbungen erzielten Befunden nicht immer gleichen Schritt halten kann. Für ein Lehrbuch also mag vieles davon noch nicht reif sein. Andererseits sind die in Betracht kommenden Abhandlungen zu interessant und entstammen aus so zuverlässigen Federn, als daß sie hier ganz unberücksichtigt bleiben dürften.

Zuerst mögen hier die Untersuchungen von Tello Platz finden, durch die in den Drüsenzellen des Hauptlappens mittels der von Cajal modifizierten Golgi-Methode ein intracelluläres Netz dargestellt wurde. Er konnte dabei zwei Arten solcher intracellulärer Netzapparate unterscheiden. Das eine ist profund um den Kern gelegen und kann als juxtanukleäres bezeichnet werden. Es entspricht dem Golgischen Netzapparat und wurde durch Gemelli schon beschrieben. Das andere dagegen liegt superfiziell und dem Kern ferner. Dieser periphere Apparat ist den Zellen in ihrer Eigenschaft als Drüsenzellen eigen. Beide Apparate finden sich ja auch sonst in Körperzellen und dürften für die der Hypophyse nichts Eigenartiges darstellen.

Mit der neuen Methode von Achucarro fand Tello in den Drüsenzellen des Hauptlappens ein Fibrillennetz, das dem der Ganglienzellen durchaus ähnelt. Diesem Netz ist vielleicht auch vergleichbar, was Da Costa als feines Fadengewirr in manchen Drüsenzellen fand und als Ergastoplasma bezeichnet. Beiden Forschern ergaben sich auch verschiedene Arten von Körnelung in den Drüsenzellen, die besonders Da Costa zu einer sehr ausgedehnten Zergliederung mit höchst interessanten Gesichtspunkten veranlaßte. Er unterscheidet basophile, acidophile, siderophile, eosinophile, chromophobe, mitochondrioide Granula und findet sie auch bei verschiedenen Tierarten verschieden, so daß man fast eine Verwirrung befürchten muß. Da Costa scheint aber eine enge Verwandtschaft der einzelnen Granulationen anzunehmen.

b) Das Drüsenparenchym bei den einzelnen Gruppen.

Es müssen nunmehr die einzelnen Vertebratengruppen gesondert auf das Drüsenparenchym ihres Hauptlappens hin betrachtet werden. Natürlich sind alle im Prinzip übereinstimmend gebaut, zeigen aber doch immerhin im Grade der Komplizierung gewisse Eigenheiten.

Da bei manchen Tieren im ausgewachsenen Stadium nach dem Schwunde oder der Einengung der Hypophysenhöhle der Hauptlappen ganz oder teilweise mit dem Zwischenlappen in Kontakt ist, findet sich bisweilen ein Uebergang des Gewebes von einem Teil in den anderen. An solchen Stellen ist es dann schwer zu sagen, wo jeder Abschnitt anfängt. So ist bei vielen Säugern besonders am frontalen Rande der Hypophysenhöhle zwischen dem Haupt- und Zwischenlappen keine rechte Grenze zu ziehen, weshalb dieser Abschnitt als Umschlagsteil des Darmteils bezeichnet wurde. In diesem Umschlagsteil mischen sich dann die Charaktere beider Drüsenteile bis zu einem gewissen Grade, ohne daß dabei jedoch ein besonderes andersartiges Gewebe entsteht. Bei Cyclostomen und Teleostiern jedoch schiebt sich, ebenfalls als vermittelnder Abschnitt, ein ein ganz besonderes Gepräge tragender Teil, der Uebergangsteil (Stendell), zwischen den Haupt- und den Zwischenlappen. Auch er vereinigt Eigenarten beider Drüsen in sich, bietet aber ein völlig anderes Bild als jene, so daß er mit Recht abgetrennt worden ist. Vieles in ihm erinnert mehr

an den Hauptlappen, sogar an den höherer Vertebraten, als an den Zwischenlappen. Es scheint sogar nicht ausgeschlossen, daß sich der Hauptlappen der höheren Wirbeltiere eher aus diesem Uebergangsteil der Knochenfische entwickelt hat, während der Teleostierhauptlappen demselben Abschnitt der Selachier homolog ist (STENDELL). Der Uebergangsteil soll im folgenden bei dem Hauptlappen der beiden Gruppen mitbesprochen werden.

Cyclostomi. Der „Hauptlappen" der Myxinoiden, *Myxine glutinosa, Bdellostoma stouti* (Fig. 40), ist so klein, daß nur wenig von ihm zu sagen ist. Zudem dürfte er sich von dem Zwischenlappen kaum unterscheiden. Die Darstellung von STERZI erwähnt ihn auch gerade wegen seiner Lage als besonderen Teil. Er setzt sich aus wenigen Zellacini zusammen. Diese lassen größere stark und kleinere blaß tingierbare Zellelemente unterscheiden.

Eine deutliche Dreiteilung ist an der Hypophyse der Petromyzonten zu konstatieren (Fig. 18). Den kaudalsten derselben haben wir bereits als Zwischenlappen kennen gelernt. Die beiden vorderen müssen hier besprochen werden. Auch von ihnen ist noch nicht viel bekannt. Wenn daher der in der Mitte der Hypophyse gelegene als Uebergangsteil im Sinne des gleichen Abschnittes der Teleostier angesprochen wurde (STENDELL), so geschah das nur nach einem Homologieschluß. In der Tat erscheint dieser Abschnitt bei *Petromyzon* blasser tingierbar als der vorderste, der „Hauptlappen". Er ist nach allen Seiten, nach dem Hirn, dem Haupt- und dem Zwischenlappen durch Bindegewebslamellen abgeschlossen. Die Zellen sind in Strängen geordnet, welche ziemlich parallel und dorsoventral gerichtet sind. Fast überall sind die Stränge voneinander isoliert und nur am unteren Ende häufig anastomosierend. Diese Anordnung entspricht durchaus der der Blutgefäße und Bindegewebssepten, welche die Stränge scheiden.

Etwas kleiner als dieser Uebergangsteil ist der sehr ähnlich gebaute Hauptlappen. Seine Zellelemente jedoch nehmen Farbstoffe sehr viel lebhafter an. Auch er ist aus lumenlosen Strängen zusammengesetzt, die aber weniger regelmäßige Anordnung als die des Uebergangsteils zeigen. Die Vaskularisation des Hauptlappens ist besonders reich.

Da nun der Zwischenlappen der Cyclostomen nicht sehr tief tingierbier ist und der Blutgefäße gänzlich entbehrt, der Hauptlappen dagegen stark färbbar und reichlichst vaskularisiert ist, darf der Farbstoffe wenig annehmende und nur mäßig viel Blutkapillaren führende dazwischengelegene Abschnitt wohl als Uebergangsteil angesprochen werden.

Ueber den feineren Bau des Hauptlappens bei den **Selachiern** (Fig. 70) ist weiter oben bei der Diskussion der Zellfärbungsdifferenzen (S. 100) die Hauptsache gesagt worden und möge dort eingesehen werden. Die Teile der Squaliden und Rajiden, die ja im gröberen Aufbau und in der Form recht verschieden sind, zeigen sich doch geweblich in der gleichen Weise zusammengesetzt. Doch treten bei den Squaliden, deren Saccus superior besser ausgebildet ist, die Eigentümlichkeiten klarer hervor. Der Saccus superior ist auch allem Anscheine nach der wichtigere Teil des Hauptlappens. Die Durcheinanderflechtung von Drüsenschläuchen und Blutgefäßen ist in ihm besonders innig. Bei beiden Gruppen wird jedoch auch der Saccus inferior aus denselben Hohlschläuchen gebildet, die innen untätige basophile

Zellen, außen in Sekretion befindliche besitzen. Immerhin ist bei diesem Hauptlappenteil, obwohl er, tief in der Sattelgrube gelegen, den großen Gefäßstämmen näher gerückt ist, dennoch kein solch inniger Kontakt zwischen Schlauchoberfläche und Blutgefäß, daher auch bei weitem keine so starke Sekretionstätigkeit wie im Saccus superior zu konstatieren. Es fehlen eben dort feinere Kapillaraufzweigungen. Das trifft jedoch insonderheit für die Squaliden zu, während der weniger untersuchte, weit ausgedehnte Saccus superior der Rajiden sicherlich von beträchtlicher funktioneller Wichtigkeit sein dürfte.

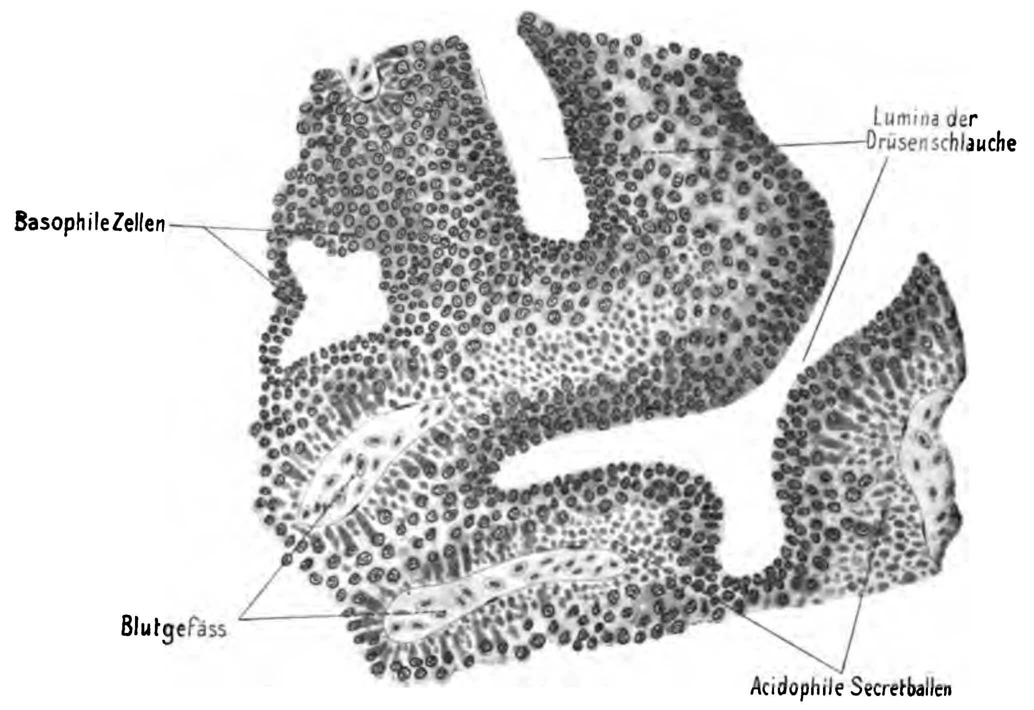


Fig. 70. Teil eines Schnittes durch den Hauptlappen der Hypophyse von *Scyllium canicula*. Durch die lebhafte Sekretion sind die peripheren Partien der Drüsenschläuche aufgelöst und gegeneinander und gegen die Blutgefäße undeutlich abgegrenzt.

Der Hauptlappen ist in der Hypophyse der **Ganoidea**, soweit das die wenigen Untersuchungen an *Acipenser* (Fig. 71) (Stendell) und *Lepidosteus* (Tilney) gelehrt haben, ebenfalls eine Drüse, welche reichlich vaskularisiert ist. Während Tilney jedoch von *Lepidosteus* solide Stränge angibt, zeigten sich bei *Acipenser* ähnliche Verhältnisse wie bei den Selachiern. Bei diesem Tier besteht der Hauptlappen aus ziemlich vertikal in dorso-ventraler Richtung sich erstreckenden wirklichen Hohlschläuchen, welche mit der Hypophysenhöhle zusammenhängende Lumina aufweisen. Die Lumina sind wohlbegrenzt und enthalten niemals eine Substanz, die auf ein Sekret schließen lassen könnte. Diese Drüsenschläuche aber werden ganz wie bei den Selachiern von zahlreichen Blutgefäßen, welche dieselbe Richtung haben, von-

einander geschieden. Diese Verhältnisse sind aus Fig. 71 zu ersehen. So darf wohl auch hier eine Sekretion nach den Blutbahnen zu angenommen werden.

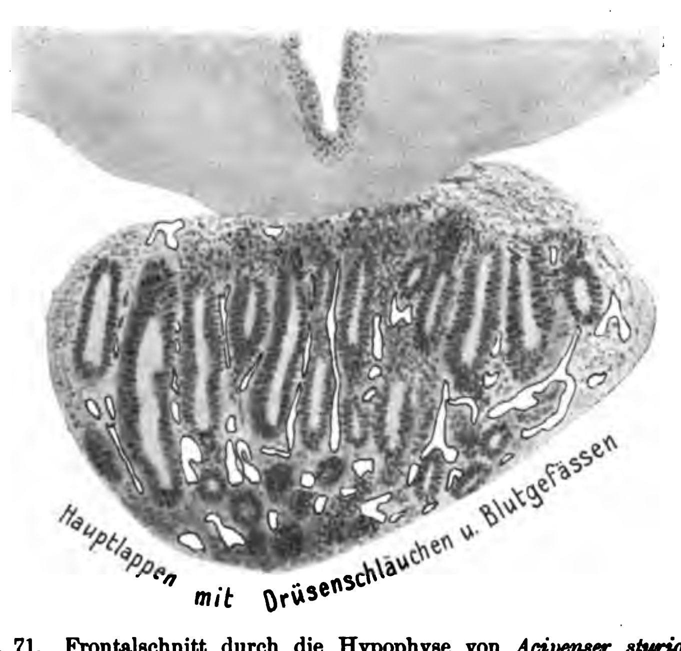


Fig. 71. Frontalschnitt durch die Hypophyse von *Acipenser sturio*. Nach STENDELL.

Wie bereits erwähnt, müssen wir bei den **Knochenfischen** einen Uebergangsteil und einen Hauptlappen unterscheiden. Dabei kann man jedoch kaum von jedem derselben eine für alle Formen gültige Beschreibung geben, da sie in ganz differenten Bautypen erscheinen. Im Prinzip für alle ist allein als wesentlich festzuhalten, daß gleichsam ein allmählicher Uebergang der Gewebsbildung vom Zwischenlappen bis zum Hauptlappen bei den Knochenfischen vorhanden ist. Wie also die Zwischenlappen differieren, tuen es auch Uebergangsteil und Hauptlappen. Immerhin läßt sich doch ein gewisser Fortschritt in der Differenzierung besonders des Hauptlappens, der ja vermutlich der jüngste Hypophysenteil ist und in der späteren Phylogenese die größte Bedeutung gewinnt, konstatieren. So stellt der Aal einen besonders primitiven Typus dar. Sein Hauptlappen differiert vom Uebergangsteil nur wenig und entspricht sehr dem Uebergangsteil von *Cyprinus carpio*. Bei letzterem jedoch ist der Hauptlappen auch noch nicht so weit differenziert wie bei *Esox lucius*.

Hier möge der **Hauptlappen** zuerst besprochen werden, da dann der Uebergangsteil leichter in seiner Rolle als Vermittler abgeleitet werden kann.

Während wir im Zwischenlappen der Teleostei außerordentlich viele Ausläufer des Hirnlappens und so gut wie gar keine Blutgefäße konstatieren konnten, treffen wir die Verhältnisse im Hauptlappen gerade umgekehrt an. Die ihn durchsetzenden Blutsinuoide (Fig. 23, 24, 41 und 42) dürfen als höchst zahlreich und bei einigen Formen

ungemein riesig bezeichnet werden. Man kann z. B. für *Esox lucius* (Fig. 24) getrost behaupten, daß das gesamte Hauptlappenareal aus gleichen Raumteilen Blutgefäßen und Drüsenparenchym bestehe. Die anderen untersuchten Formen *Anguilla, Cyprinus, Mugil, Chrysophys, Salmo, Gadus, Mormyrus* stehen dagegen, was Zahl und Weite der Blutgefäße anbetrifft, hinter dem Hecht zurück. Der Hauptlappen des Hechtes jedoch ist auch besonders in die Dicke entwickelt. Das ganze Parenchym ist solide, die Hypophysenhöhle erhält sich entgegen HALLERS Darstellungen in keiner Weise mehr, wie auch eine deutliche Strangbildung nicht mehr hervortritt. Das gilt natürlich wie überall für vollerwachsene Tiere.

Der Hauptlappen von *Anguilla vulgaris* (Fig. 41) geht ganz allmählich in den Uebergangsteil über. Wie bereits erwähnt, haben beide Teile bei diesem primitiven Typus noch keine sehr divergierenden Entwicklungsrichtungen eingeschlagen. Der Hauptlappen besteht aus vorwiegend stark acidophilen großen Zellen, welche prall gefüllt erscheinen und gegeneinander abgeplattet sind. Dazwischen liegen gruppenweise, aber in geringerer Zahl blaß basophile, die durchaus den basophilen des Uebergangsteiles gleichen. Nach diesem Abschnitt hin überwiegen mehr die basophilen, während die acidophilen seltner und blasser erscheinen, ohne jedoch ganz zu verschwinden. Es ist wahrscheinlich, daß in dem Hauptlappen, der stärker vaskularisiert ist, die Zellen zu einer besonders heftigen Sekretion angeregt werden und daher besonders viele von ihnen von vollreifen Granulis prall erfüllt sind. Es ist jedenfalls nicht zu verkennen, daß die acidophilen des Uebergangsteiles dieselben Elemente wie die des Hauptlappens sind, daß jedoch stark tingierbare zum Zwischenlappen fortschreitend seltner und seltner werden. Das heißt also, daß sich die Sekretionstätigkeit, die sich mikroskopisch durch die stark acidophilen, das sind die vollreifen, Zellen dokumentiert, vom Uebergangsteil nach dem Hauptlappen hin mit der zunehmenden Vaskularisation in der Lebhaftigkeit steigert.

Auch in der Hypophyse der *Mormyriden* divergieren Hauptlappen und Uebergangsteil noch nicht sehr erheblich, wie auch ihre Trennung eigentlich eine Unmöglichkeit ist. Der Hauptlappen ist besonders blutgefäßreich (s. Fig. 23). Die Gefäße entstammen zum größeren Teile der Endocraniumhülle, zum kleineren der den Hirnteil vom Darmteil trennenden Durascheide. Die peripheren Drüsenzellen der Stränge sitzen epithelial auf den Blutgefäßscheiden auf. Dunklere sekretgefüllte und blassere sind zu unterscheiden. Die tief tingierten sind voluminöser als die anderen und zeigen sich entschieden acidophil, während die blasseren basophil reagieren.

In dem sehr kleinen Hauptlappen von *Cyprinus carpio* (Fig. 42) sitzen gleichfalls die in der Färbungsintensität nur mäßig, aber immerhin merklich verschiedenen Zellen den Blutgefäßen, die sehr zahlreich sind, auf. Merkwürdig ist, daß die Zellen für basische Farben mehr Affinität haben als für saure.

Da nirgends so lehrreiche Verhältnisse wie in dem wohlausgebildeten Hauptlappen von *Esox lucius* beobachtet werden konnten, so möge auch auf dieses Tier etwas näher eingegangen werden (Fig. 72). Wir werden sehen, daß die Dinge sehr ähnlich wie bei den Selachiern liegen. Wir haben hier allerdings nicht mehr Hohlschläuche, sondern solide Gewebsbalken, die von Blutgefäßen getrennt werden. Diese

Balken jedoch zeigen im Inneren regellos polyedrische Zellen von durchaus basophilem Verhalten. Die äußeren Zellen, die den Blutsinusoiden anliegen, jedoch sind schlank-zylindrisch ausgezogen, tragen den Kern am basalen, d. h. dem Blutgefäß abgewandten Ende. Diese Zellen reagieren färberisch stark acidophil, und zwar vielfach besonders im distalen Abschnitt. Das gilt für alle peripher gelegenen Zellen. Auch hier finden sich, wenngleich weniger auffallend als bei den Haien, acidophile Zelltrümmer oder Sekretballen zwischen Drüsenparenchym und Blutgefäßscheide. Aus der Fig. 72 werden alle diese Verhältnisse deutlich. In den Blutgefäßen konnte zum Teil recht reichlich acidophiles Kolloid, also offenbar geronnenes Sekret aus dem Drüsengewebe des Hauptlappens konstatiert werden. Die Aehnlichkeiten dieser Verhältnisse mit denen bei Selachiern sind offensichtlich. (Vgl. auch STENDELL.)

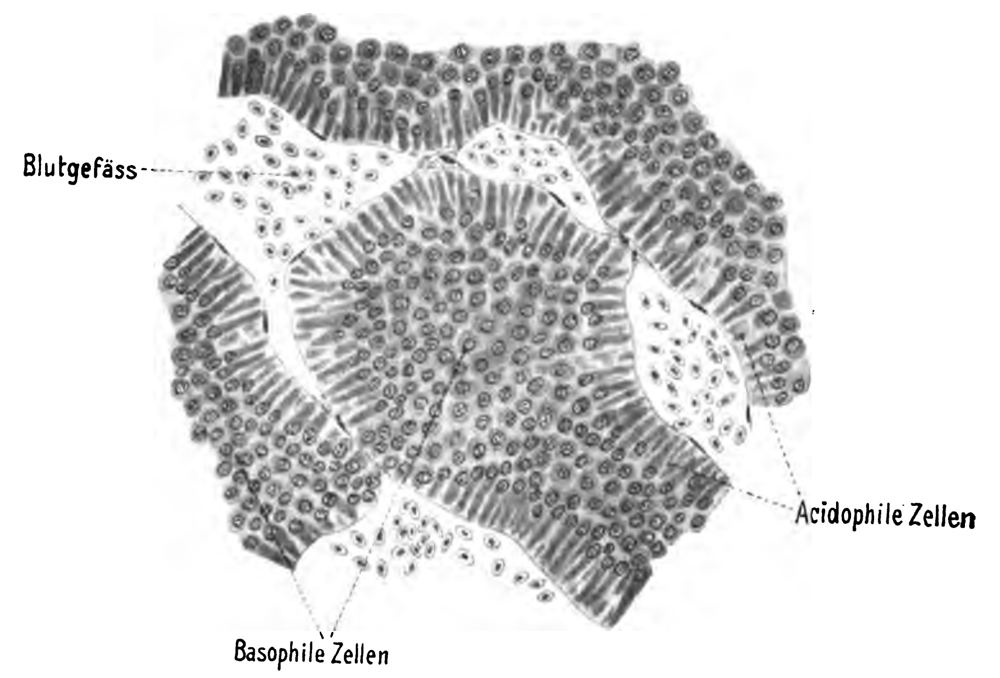


Fig. 72. Teil eines Schnittes durch den Hauptlappen der Hypophyse von *Esox lucius*.

Von *Orthagoriscus mola* werden von STUDNICKA ähnliche Bilder dargestellt.

Der **Uebergangsteil** der Teleostierhypophyse vereinigt insofern Charaktere des Haupt- und des Zwischenlappens, als er sowohl Blutbahnen wie auch Hirnteilausläufer enthält, allein beide in einer mittleren Anzahl, d. h. weniger und auch kleinere Blutgefäße als der Hauptlappen und nicht so viel Hirnteilstränge wie der Zwischenlappen. Im feineren Bau jedoch bietet dieser Teil auf der Höhe seiner Entwicklung ein ganz anderes Bild als jene beiden, bis zu solchem Maße, daß man nicht mehr sagen kann, welchem derselben er mehr ähnelt. Dabei erscheint es bemerkenswert, daß er bei den einzelnen Formen

durchaus nicht gleichartig gebaut ist. Ein evidenter Unterschied macht sich z. B. zwischen den Uebergangsteilen von *Anguilla vulgaris, Cyprinus carpio* und *Esox lucius* bemerkbar. Wie eben Zwischen- und Hauptlappen bei diesen Tieren auf ganz verschiedenen Stufen der Ausbildung stehen, weist auch der Uebergangsteil, der sich ja nach beiden zu richten hat, ein ganz besonderes Maß von Variabilität auf. Er ist eigentlich gar kein konstanter Hypophysenabschnitt, wie auch bei anderen Vertebraten einem derartigen Areal nicht mehr begegnet wird, er ergibt sich vielmehr aus der eigenartigen Anlage der ganzen Teleostierhypophyse. Diese wird ja embryonal nicht als hohles Säckchen, sondern als solide Ektodermwucherung angelegt. In diesem prinzipiell auch in späteren Stadien keine einheitliche normale Hypophysenhöhle aufweisenden Gewebsdistrikt kann von Grund auf keine durchgehende Zweiteilung eintreten, vielmehr differenzieren sich die Zellen nach zwei Polen hin, inmitten durch Uebergänge verbunden. Dieses Mittelareal stellt dann den Uebergangsteil dar, der, wie wir nachher sehen werden, immerhin auch Eigenarten entwickeln kann.

Der Uebergangsteil von *Anguilla vulgaris* besteht aus einem von wenigen feinen Blutgefäßen und Hirnteilfortsätzen durchzogenen dichten Drüsenparenchym. Die Zellen sind im Durchschnitt ziemlich blaß gefärbt. Die Mehrzahl reagiert schwach basophil, eine ganze Anzahl aber auch acidophil. Diese nehmen, wie oben erwähnt wurde (S. 107), nach dem Hauptlappen fortschreitend an Zahl und Färbungsintensität zu, so daß ein ganz allmählicher Uebergang der Gewebe vorliegt.

Mäßig viel Blutgefäße und Hirnteilstränge durchziehen den Uebergangsteil der Mormyriden (*Mormyrus caschive*). Dabei ziehen die Blutgefäße in der den Hirnteil und seine Ausstülpungen überziehenden Bindegewebsscheide, um von da aus innerhalb der interstitiellen Septen in den Uebergangsteil einzustrahlen (s. Fig. 23 u. 81). Hier überwiegen die basophilen über die acidophilen Zellen, doch macht sich dieses Verhalten vom Hauptlappen zum Zwischenlappen hin fortschreitend geltend.

Bei *Cyprinus carpio* (Fig. 73) setzt sich der Uebergangsteil aus einem dichten Zellstratum zusammen, in welches nicht sehr reichlich Blutkapillaren und noch weniger Hirnteilinseln eingesprengt liegen. Die Elemente dieses Parenchyms lassen höchst scharf zwei Färbungstypen unterscheiden. Die einen sind stark acidophil, die anderen gänzlich chromophob. Beide mögen an Zahl etwa gleich sein, doch gibt es Distrikte, wo die einen, und solche, wo die anderen überwiegen. Sehr selten jedoch sieht man die Zellen einer Art einzeln zwischen solchen der anderen. Die Regel ist, das immer kleine bis ausgedehnte Gruppen gleichartiger Zellen zusammenliegen, wodurch ein schon bei schwacher Vergrößerung hervortretendes Mosaik entsteht. Es kann nicht gesagt werden, daß die eine oder die andere Zellform eine bevorzugte Lage an Blutgefäßen etwa hätte. Die acidophilen Zellen sind ganz besonders färberisch gleich denselben Elementen im Hauptlappen des Aales. Sie sind scharf konturierte große Gebilde, die durch gegenseitigen Druck abgeplattete Wände haben, die in scharfen Winkeln aufeinander stehen. Meistens entsteht im Schnitt die Form eines Dreiecks. Mehrere solcher Dreiecke stoßen vielfach mit ihren spitzen Winkeln zusammen und bilden so im Flächenbild fächer- bis rosettenförmige Anordnungen. Der Zelleib dieser Acidophilen erscheint völlig erfüllt von feinsten Granulen, offenbar Sekret, welches das Sarkgerüst

durchtränkt. Mit Pikrinsäure färben sich die Plasmakörper dieser Zellen daher intensiv gelbbraun. Auffällig jedoch ist, daß viele Zellen an ihrer dünnsten Zellspitze, also besonders da, wo sie mit ähnlichen zusammenstoßen, eine dunkle schwärzliche Färbung annehmen. In der Fig. 73 sind diese dunklen Spitzen markiert. Die Kerne liegen zentral und sind groß und blasig. Im Gegensatz zu dieser Zellform zeigen die Chromophoben, besonders wo sie in Gruppen liegen, kaum deutliche Zellgrenzen, können aber besser in ihrer Form da erkannt werden, wo sie isoliert zwischen den Acidophilen auftreten. Sie erscheinen immer mehr abgerundet, offenbar weil sie als sekretentleerte Zellen keinen Druck aufeinander ausüben. Denn ohne Zweifel müssen sie als sekretentleerte Elemente angesehen werden, da ihr ganzer Zelleib nur aus einem lockeren lichten Sarkgerüst besteht, das in seinen weiten Maschen zahllose Vakuolen aufweist, zum Teil aber ganz zersprengt erscheint. Der Kern dieser Zellen ist häufig stark geschrumpft, liegt in vielen randständig und wird sogar nicht selten ganz vermißt. Es ist auch hier höchstwahrscheinlich, daß die beiden Typen die Funktionsstadien einer Zellart darstellen, die Acidophilen die reifen sekreterfüllten, die Chromophoben die leeren.

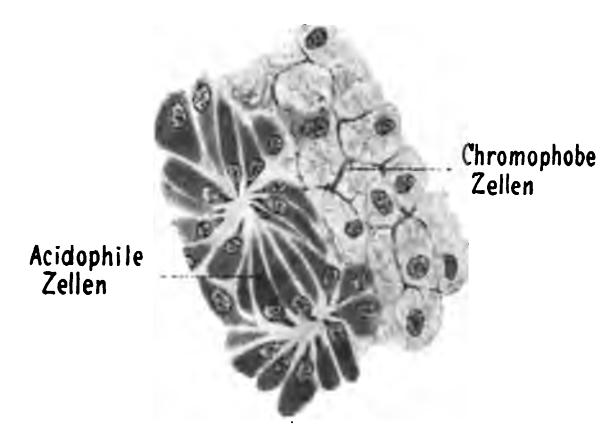


Fig. 73. Teil eines Schnittes durch den Uebergangsteil der Hypophyse von *Cyprinus carpio.*

Im Uebergangsteil des Hechtes *Esox lucius* (Fig. 74), der reicher an Blutgefäßen und Hirnsubstanz ist als der des Karpfens, werden gleichfalls zwei Zellformen erblickt. Beide sind auch hier in der Weise durcheinander gemischt, wie das der vorige Absatz zeigte. Die eine Form entspricht der acidophilen von *Cyprinus carpio.* Die Färbung ist absolut dieselbe in Ton und Intensität, wie überhaupt der ganze Habitus der Zellen dem bei jener Art gänzlich gleicht. Gleichzeitig natürlich stimmen sie auch mit den Acidophilen aus dem Hauptlappen von *Anguilla vulgaris* überein. Dagegen zeigen sie sich verschieden gegen die Acidophilen des Zwischenlappens vom Hechte, indem sie viel tiefer tingierbar sind als diese, welche wieder eher den Ton der im Uebergangsteil des Aales anzutreffenden Zellen haben. Den Elementen des Hechtes fehlt die trianguläre Form der Zellen des Karpfens. Bei ersteren vielmehr sind sie einfach polyedrisch in allen möglichen Formen gegeneinander abgeplattet. Auch fehlt infolge-

dessen die dunkle Spitze. Die Kerne sind ebenfalls blasig und zentral gelegen. Die andere Zellform ist hier jedoch keineswegs in der Art chromophob wie die des Karpfens. Sie zeigt sich vielmehr, obgleich ebenfalls lichter als die Acidophilen, entschieden basophil, sogar tiefer als die gleichen Elemente in der Hyophyse des Aales. Das Sark dieser Zellen ist allerdings nicht so dicht erfüllt wie das des acidophilen Typus. Da auch die Zellkonturen der Basophilen weniger deutlich und die ganzen Zellen schmächtiger und minder aufgebläht sind als die Acidophilen, so darf angenommen werden, daß sie eine Reifeform darstellen. Die basophilen Granula sind die unreifen, die gequollenen

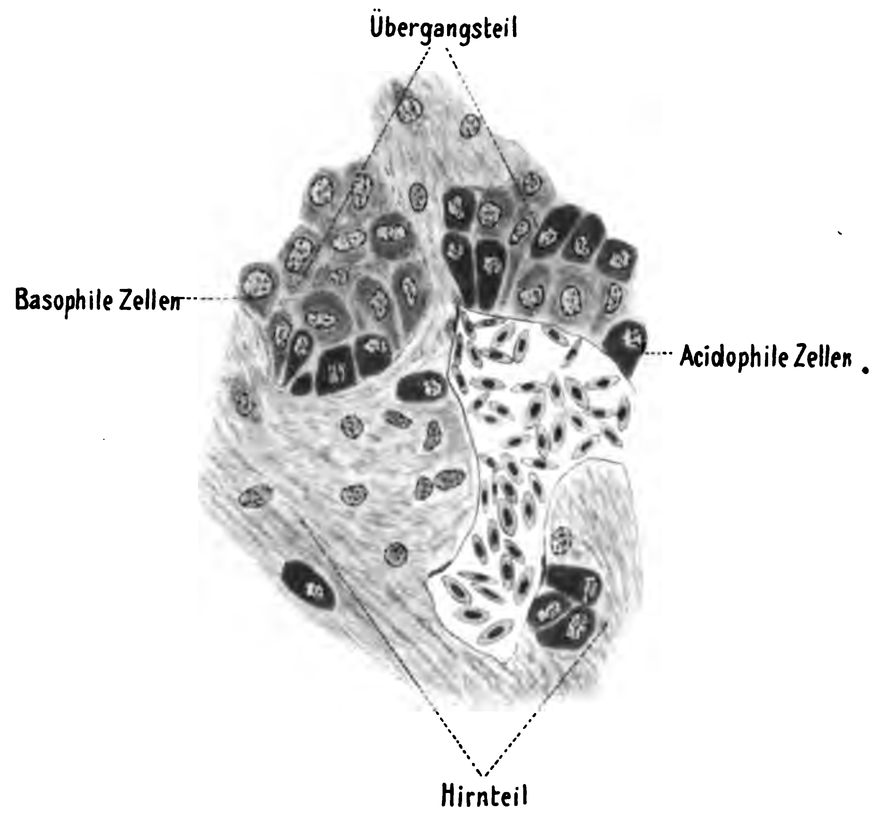


Fig. 74. Teil eines Schnittes durch den Uebergangsteil der Hypophyse von *Esox lucius.*

und stark vermehrten acidophilen die reifen. Daß beim Hecht kein chromophober, sondern ein basophiler Zelltypus auftritt, würde sagen, daß bei ihm die Sekretionen ununterbrochen ohne Pause erfolgen, d. h. daß einer Sekretemission sich unmittelbar ein Auftreten junger Sekretkörner, Adenochondren, anschließt. Beim Karpfen dagegen treten Intervalle ein, indem die sekretentleerte Zelle vor Erschöpfung ein Ruhestadium der Chromophobie durchmacht.

Hier möge erwähnt sein, daß in der ganzen Hypophyse des Hechtes, d. h. im Zwischenlappen, Uebergangsteil und Hauptlappen sich eigentümliche Erscheinungen an manchen Kernen zeigen, die sehr

den Anschein von Teilung erwecken. Solche Kerne haben dann einen deutlichen den Durchmesser bildenden Spalt (?) oder eine Querwand, die meist der Längsachse parallel läuft, so daß sie etwa das Aussehen einer Kaffeebohne bieten. Dann lassen sich aber auch die beiden Hälften wirklich durchschnürt sehen als zwei kleine halbkugelförmige Kerne, die dicht zusammenliegen. Solche Gebilde liegen jedoch stets in einer ungeteilten Zelle.

Der Hauptlappen in der Hypophyse der **Amphibien** (Fig. 75) ist bei allen Formen recht gleichartig gebaut. Das gilt für die untersuchten Urodelen, Anuren und Gymnophionen. Seine am schärfsten differenzierte Ausbildung erreicht er bei alten Tieren. Er ist sehr reich vaskularisiert, so daß das Gewebe in schmale Drüsenstränge zerlegt ist. Die Blutgefäße sind alle ziemlich gleichkalibrige feine Kapillaren, die in den verschiedensten Richtungen das Parenchym durchziehen. Die Balken des Drüsengewebes sind durchaus solide. In ihrem Innern liegen die Zellen unregelmäßig durcheinander und erscheinen polyedrisch gegeneinander abgeplattet. Nach den Gefäßen zu dagegen bilden sie auch hier ein einigermaßen gleichmäßiges Epithel, indem die Zellen eine auf der Peripherie senkrecht stehende Längsachse zeigen.

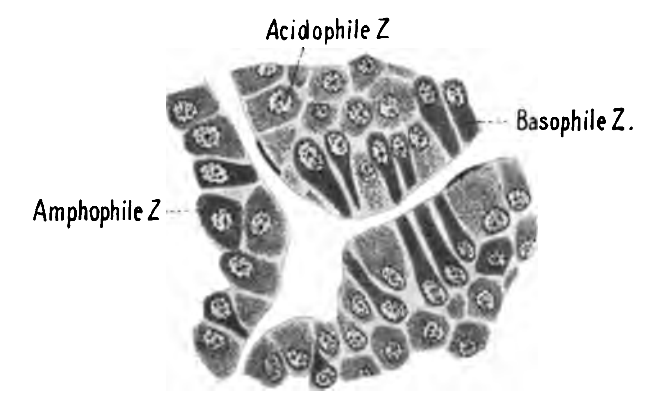


Fig. 75. Teil eines Schnittes durch den Hauptlappen der Hypophyse von *Bufo vulgaris*.

Die Hauptlappenzellen weisen in der Amphibienhypophyse ebenfalls eine deutlich verschiedene Färbbarkeit auf, die in der gewohnten Weise als Ausdruck der sekretorischen Funktion zu deuten ist. Dabei ist hervorzuheben, daß bei jüngeren Tieren diese Differenz fast kaum hervortritt, bei alten dagegen schon mit einfacher Färbung klar dargestellt werden kann. Im Hauptlappen solcher alten Tiere, z. B. von *Bufo vulgaris* (Fig. 75), finden sich bei Hämatoxylin-van Gieson-Färbung als Haupttypen dicke, aufgeblähte, stark gelb gefärbte und schlanke, keulenförmige, violett tingierte Zellen. Beide erscheinen regellos durcheinander. An den Blutgefäßen bilden sie ein mehr oder weniger deutliches Epithel, wobei der Zellkern basale Lage einnimmt. Die acidophilen Elemente enthalten offenbar reifes Sekret, indem sie von gelben Granulis dicht erfüllt sind und ein prall abgerundetes Aussehen haben. Die Basophilen dagegen sind fast stets schlank und von den anderen zusammengepreßt. Sie enthalten weniger zahlreiche und

minder verquollene Granula, deren Tingierung der Zelle die Gesamtfärbung verleiht. Solche Elemente dürfen als die unreifen angesehen werden. Neben diesen Formen finden sich noch solche, welche beiderlei Granula enthalten und schon gerundete Formen aufweisen. Diese amphophilen Zellen bilden den Uebergang von den unreifen basophilen zu den reifen acidophilen. Ganz selten lassen sich auch sehr blasse, fast chromophobe Elemente konstatieren, die dann gerade eine Sekretemission durchgemacht haben. Sie erscheinen vielfach auch kleiner als die anderen Zellen und sind vermutlich, dem Druck der sie umgebenden Zellen nicht standhaltend, kollabiert.

Die Verteilung der verschiedenen Zellstadien ist natürlich auch hier eine gänzlich unregelmäßige. Da die Blutgefäße sehr reich an Zahl und infolgedessen die Zellbalken ziemlich dünn sind, findet man, insbesondere bei älteren Tieren, eine Sekretion nicht allein in den peripheren Zellen, sondern auch in den im Innern der Balken gelegenen.

Auch in den verschiedenen Ordnungen der **Reptilien** zeigt der Hauptlappen keine erheblich abweichenden Bildungen. Höchstens kann man eine größere Differenzierung bei besonders alten Tieren finden, was natürlich gerade in den Gruppen der Fall ist, deren Formen ein höheres Alter erreichen, wie Schildkröten und Krokodile, eine Differenzierung, die die Eidechsen und Schlangen nicht erreichen. Bei den Schildkröten und Krokodilen ist, wie überall bei den älteren und größeren Typen, das Bindegewebsnetz deutlicher hervortretend. Das Bindegewebe ist auch bei allen Reptilien von den Blutgefäßen begleitet. Das Parenchym wird dadurch in Stränge zerlegt. Durch die Anreicherung von Bindegewebssepten bei den größeren Formen entstehen noch kleinere Zellgruppen im Parenchym, die den Habitus von Acini an sich tragen. Ueberall findet man auch hier den Blutgefäßen zugewandt zylindrische Zellelemente mit basal gelegenem Kern. Nirgends zeigt das Parenchym Hohlräume, die der Hypophysenhöhle entstammen.

Färberisch hervortretende Funktionsstadien lassen sich an den Hauptlappenzellen aller Gruppen konstatieren. Am wenigsten deutlich markieren sich dieselben bei den Eidechsen, bei denen die relativ kleinen Zellen nur blaß tingierbar sind. Allein schon die Schlangen (*Coronella austriaca, Tropidonotus natrix*) zeigen gut unterscheidbare Acidophile und Basophile. Sehr prägnant lassen sich die Differenzen bei den Schildkröten darstellen, wo die reifen und unreifen Stadien bunt durcheinander liegen und durch Uebergänge miteinander verbunden sind, sich also in der üblichen Weise verhalten. Von den Krokodilen endlich wurden von Tilney im Hauptlappen acidophile und basophile Zellen konstatiert, die derselbe, ein Anhänger der für die Unvereinbarkeit der Zelltypen eintretenden Richtung, in verschiedenen Teilen des Hauptlappens lokalisiert. Da Tilney das jedoch auch für die Schildkröten und viele andere Formen versucht, für die es zweifellos nicht zutrifft, sind wir vermutlich berechtigt, auch bei den Krokodilen die typische Mischung der Zellfunktionsstadien anzunehmen.

Bei alten Tieren von *Emys europaea*, *Cistuda carolina* und *Alligator mississipensis* ist auch gestautes Sekret in Form von Kolloidballen konstatiert worden (Fig. 76). Dasselbe liegt meist intercellulär. Durch seinen Druck erweitert es die Parenchymlücken

gewöhnlich zu rundlichen Hohlräumen, die man Cysten nennen könnte. Solche Kolloidballen enthaltende Acini finden sich (STENDELL) bei älteren Tieren sehr reichlich, bei weniger alten in geringer Anzahl und bei jungen überhaupt nicht. Auch hier also ist das Kolloid wie im Zwischenlappen der Säuger und der anderen Klassen eine Begleiterscheinung des Alters. Diese Kolloidballen erweisen sich als acidophil und homogen (Fig. 76). Sie erreichen niemals solche Größe, wie sie das Cystenkolloid mancher Säugetiere aufweist, sind andererseits aber wieder voluminöser als die Sekrettropfen im Zwischenlappen von Selachiern und Amphibien.



Fig. 76. Teil eines Schnittes durch den Hauptlappen der Hypophyse von *Emys europaea.* Kolloidballen in den Zellfollikeln. Nach STENDELL.

Der Hauptlappen der **Vögel** ist ganz ähnlich dem der Reptilien gebaut. Von keiner der untersuchten Formen, *Columba livia, Gallus domesticus, Meleagris gallopavo, Anser domesticus, Anas boschas* u. a., sind irgendwelche Besonderheiten beschrieben worden. Bei allen setzt sich der Hauptlappen zusammen aus einem dichten, von kleinen Elementen gebildeten Parenchym, welches von feinen Blutgefäßen und zarten Bindegewebssepten reichlichst durchsetzt und dadurch in Zellstränge und aciniforme Gruppen zerlegt wird. Alle Zellen sind nur mäßig stark tingierbar. Färbungsdifferenzen bestehen, sind jedoch fraglos weniger prägnant als bei den meisten anderen Klassen. Bei einem älteren Individuum von *Columba livia* (Fig. 77) konnten im Parenchym des Hauptlappens eingedickte Sekretballen konstatiert werden. Diese waren nicht sehr groß, vom Umfange einiger Zellen. Sie lagen in cystenartigen, jedoch nicht sehr regelmäßigen Hohlräumen. Dabei zeigten sich die kolloidalen Ballen geschichtet, mit dunklerem Zentrum und nach außen blasser werdenden konzentrischen Schichten. Sie erinnern bereits stark an die Kolloidklumpen in den Zwischenlappen vieler Säuger (Fig. 77). Alles in allem kann man jedoch den Hauptlappen, wie die ganze Hypophyse der Vögel ein nur wenig entwickeltes Organ, mit geringen Anzeichen für eine Tätigkeit, nennen.

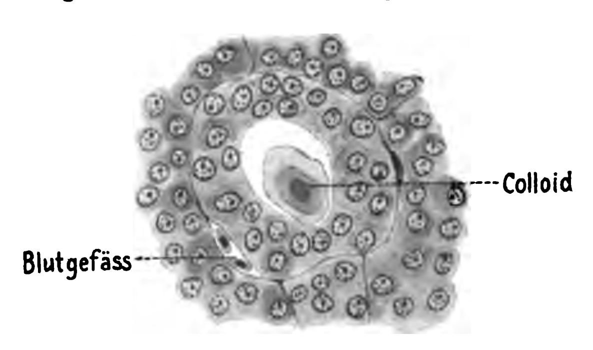


Fig. 77. Teil eines Schnittes durch den Hauptlappen der Hypophyse von *Columba livia.*

In keiner Hypophyse dürfte der Hauptlappen in so reger Funktion befindlich sein, wie in der der **Säugetiere.** Die Vaskularisation

ist ungemein reichlich, wie aus den Figg. 50, 51, 55, 69 u. 78, welche sogar die natürliche Zahl der Gefäße bei weitem noch nicht zeigen, ersichtlich ist. Die Gefäße sind verhältnismäßig weit. Ueberall ziehen sie zusammen mit Bindegewebssträngen. Das Bindegewebsstroma wird bei großen Formen, wie den Ungulaten und auch dem Menschen, recht stark, insbesondere weisen *Elephas*, *Sus* und *Bos taurus* mächtige Trabekel auf. Bei den kleinen Tieren, insbesondere den Insektenfressern *(Erinaceus)* und den Rodentien *(Mus, Lepus)*, tritt das Bindegewebe kaum hervor und läßt in dem Hauptlappengewebe keine besondere Formation des Parenchyms entstehen. Auch bei den Carnivoren *(Canis, Felis)* ist das Bindegewebsnetz noch außerordentlich zart. Wo es dagegen eine stärkere Entwicklung erfahren hat, vermag es vielfach das Stratum der Drüsenzellen in acinöse Gruppen zu zerlegen.

Für die lebhafte Funktion des Säugerhauptlappens spricht auch die meist außerordentlich deutliche Färbbarkeitsdifferenz der verschiedenen Zellstadien. Bei den höheren Säugetieren und besonders beim Menschen ist es ja gewesen, wo man zuerst diese verschiedene Färbbarkeit entdeckt hat. Ja, die wenigsten Forscher haben bei anderen Vertebraten überhaupt die Differenzen der Tinktion konstatiert. Selbst in einer der neuesten Arbeiten findet Tilney solche Färbungsunterschiede erst von den höheren Reptilien an aufwärts, außer bei wenigen niederen Wirbeltieren, den Teleostiern, wo die Zelltypen jedoch in strenger Sonderung auf verschiedene Areale verteilt sein sollen. Die vorstehenden Darstellungen haben zur Genüge gezeigt, daß auch bei allen anderen Wirbeltieren sich die Sekretion der Hauptlappenzellen durch differente Färbbarkeit der Zellgranula dokumentiert, und somit diese Eigentümlichkeit keineswegs ein Novum bei den Mammalien darstellt. Es muß jedoch betont werden, daß diese Färbungsunterschiede nirgends so gut und so leicht dargestellt werden können, wie bei den höheren Säugetieren und besonders auch beim Menschen, von dem sie ja so vielfach beschrieben worden sind. Es scheint keinem Zweifel unterliegen zu können, daß dabei das hohe Alter, das alle diese Formen erreichen, außerordentlich begünstigend wirkt. Niemals nämlich wird man prägnante Bilder bei jüngeren Tieren erhalten, wie auch jene kleinen Formen, wie Igel, Maus und Ratte, die Differenzen minder klar hervortreten lassen. Vorhanden sind ohne Ausnahme bei allen Säugetieren ebenso wie die verschiedenen Stadien der Reife auch die dabei wechselnden Affinitäts- und Intensitätsabstufungen der Tingierung. Stets sind natürlich die diversen Stadien regellos durcheinander gemischt. Dennoch ist es, wie schon erwähnt, verschiedentlich versucht worden, die „Zelltypen“ in bestimmten Teilen des Hauptlappens zu lokalisieren, ein Unternehmen, das als gescheitert bezeichnet werden muß. Hierin gehört auch die Abtrennung von sogenannten „freien Kernen“, die sich indessen in der Hauptsache als Kerne innerhalb eines stark geschrumpften, chromophoben Plasmaleibes darstellen dürften. Solche Gebilde wurden dann nach dem Vorgange von Rogowitsch in einem besonderen Distrikt als „Kernhaufen“ konzentriert. Diese Bezeichnung „Kernhaufen“, die zweifellos keiner eigenen Gewebsbildung zukommt, spukt bis heute in vielen Abhandlungen. Ebenso hat auch jener Bezirk von Rogowitsch, der von Kernhaufen erfüllt ist, einen besonderen Namen erhalten. Er stellt sich dar als ein Areal des Drüsenparenchyms, welches von einer aus stärkeren Bindegewebstrabekeln gebildeten Gabel nach

hinten abgeschlossen ist und vorn einen Teil der Oberfläche des Hauptlappens herstellt. Nach der hierdurch bedingten, in Horizontalschnitten hervortretenden Form wird er „dreieckiger Raum" benannt und sowohl in der Literatur der menschlichen Hypophyse, wie auch für zahlreiche Säuger besonders beschrieben und hervorgehoben. Eine physiologische Bedeutung dürfte jedoch auch diesen Verhältnissen nicht zugrunde liegen.

Wie in den anderen Klassen bilden auch bei den Säugern die Drüsenzellen an den zahlreichen Blutgefäßen ein Epithel, dessen Elemente jedoch hier in der Form von den im Innern der Parenchymbalken gelegenen nur wenig unterschieden sind. Es kommen hier also nur selten so schlanke Zellen vor, wie bei vielen niederen Vertebraten, was übrigens bereits für die Sauropsiden in der Hauptsache Gültigkeit hat.

Umfangreiche Sekretstauungen kommen in diesem sehr funktionsfähigen Hauptlappen nicht vor. Die hier und da anzutreffenden erreichen kaum den Umfang, den wir von den Sekretballen bei der Schildkröte und der Taube gefunden haben. Wo sie zu konstatieren sind, handelt es sich um sehr alte Individuen.

Bei allen Säugern wird bekanntlich der Hauptlappen vom Zwischenlappen durch die Hypophysenhöhle in größerer oder geringerer Ausdehnung geschieden. Nur bei einigen Formen verschwindet die Höhle in vorgerücktem Alter. Stets sind auch bei dieser Klasse die an die Hypophysenhöhle grenzenden Zellen, welche ein deutliches Epithel bilden, undifferenziert und basophil (s. auch S. 138).

Das Gewebe des Hauptlappens zeigt sich, wie bereits erwähnt, frontal von der Hypophysenhöhle, d. h. im sogenannten **Umschlagsteil** von dem des Zwischenlappens nicht scharf abgesetzt. Der Umschlagsteil (Fig. 78) erweist sich mit seinen Cysten, Hypophysenhöhlenausstülpungen und zahlreichen Blutgefäßen als eine zwischen Haupt- und Zwischenlappen vermittelnde Gewebspartie. Von hier aus zieht sich ein zungenförmiger Streifen ganz ähnlichen Gewebes am Trichterstiel entlang, denselben dabei mehr oder weniger weit umkleidend (Fig. 79).

Es möge nunmehr etwas spezieller auf die verschiedenen, häufiger untersuchten Formen eingegangen werden.

Im Hauptlappen von *Didelphys virginiana* fand Tilney die Drüsenzellen, welche färberisch verschieden reagierten, in Strängen und Acinis geordnet. Blutgefäße sind reichlich vorhanden.

Bei *Erinaceus europaeus* bietet das Drüsenparenchym keine besonders auffallenden Färbungsunterschiede. Die Zellen sind durchschnittlich blaß und unklar tingierbar. Zellgrenzen sind meistens gut zu sehen. Gestautes Sekret ist nicht konstatiert worden.

Recht deutlich lassen sich bei den Rodentia die verschiedenen Zellstadien färberisch kennzeichnen. Das gilt für *Mus* und *Cavia* noch weniger als für *Lepus*, bei dem besonders klar die acidophilen und basophilen mit ihren Uebergängen hervortreten. Sie liegen dabei regellos miteinander gemischt. Unter den Kernen werden auch geschrumpfte und pyknotische häufig angetroffen. Die sekretorische Funktion des Hauptlappens scheint eine recht lebhafte zu sein. So findet man häufig bei *Lepus cuniculus* in der Hypophysenhöhle eingedicktes Sekret, das leuchtend acidophil färbbar ist und meist ziemlich homogen erscheint. Das dorthin gelangte Sekret ist wahrschein-

lich, da es ja normalerweise in die Körperbahnen hätte abfließen müssen, für den funktionellen Gebrauch verloren gegangen. Es wäre auch die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß es in der Hypophysenhöhle reserviert wird, um bei geringerer Produktion wieder ausgeführt

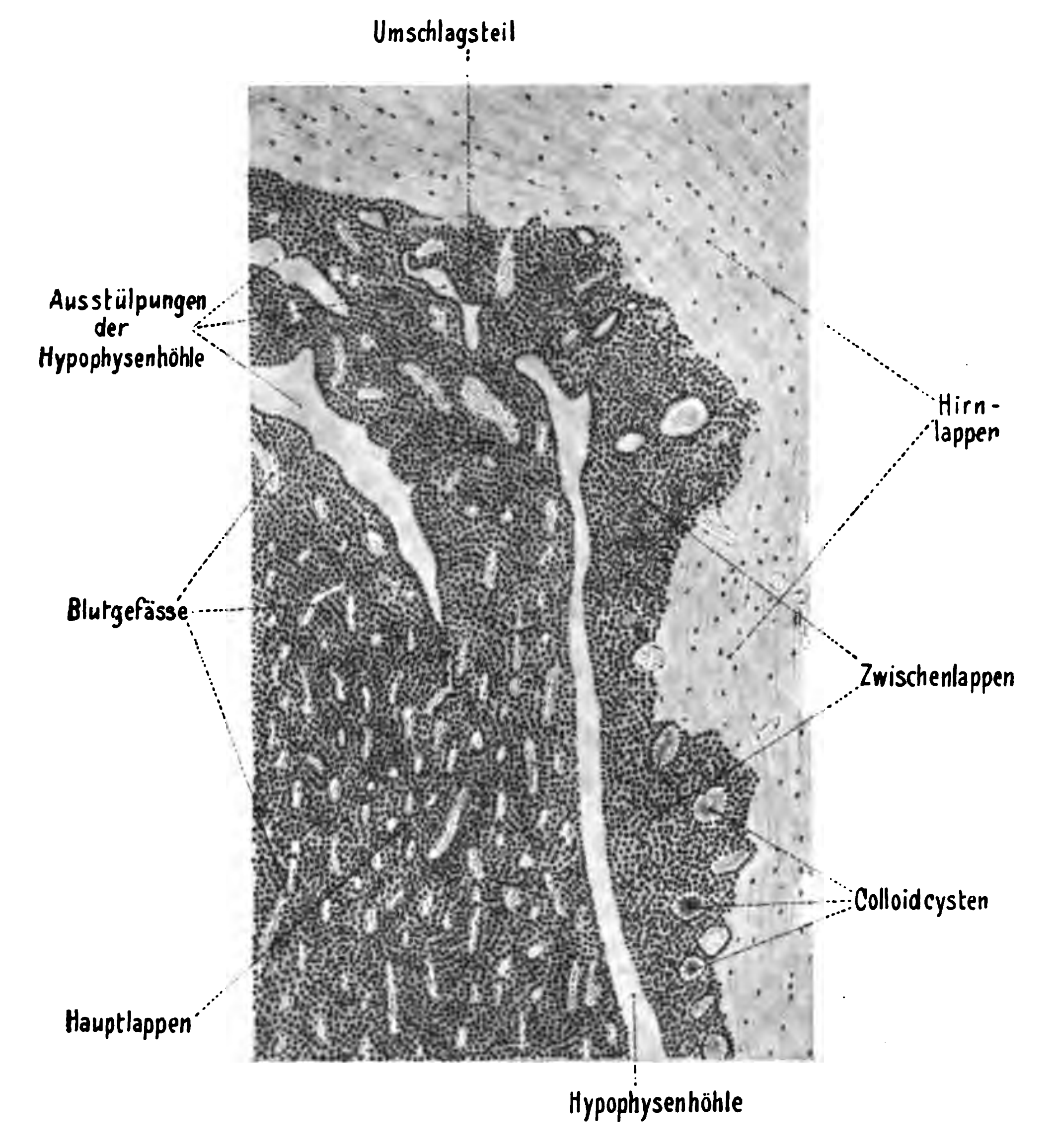


Fig. 78. Teil eines Schnittes durch die Hypophyse von *Canis familiaris.*

zu werden. Hier möge auch „ein Fall von Degeneration ganzer Zellterritorien" Erwähnung finden, der „bei einer alten Ratte, wahrscheinlich als Alterserscheinung, konstatiert wurde. Bei diesem Tiere zeigte sich die Hypophysenhöhle zum großen Teil erfüllt mit Massen de-

generierten Drüsengewebes des Hauptlappens, von dem aus sich dieselben unter Umfärbungserscheinungen losgelöst hatten“ (vgl. STENDELL).

Von den Hypophysen der untersuchten Carnivoren, d. h. *Canis familiaris* und *Felis domestica*, stehen uns zahlreiche Darstellungen zur Verfügung (LOTHRINGER, TRAUTMANN, STENDELL). Bei beiden Formen sind die Blutgefäße sehr zahlreich. Sie ziehen vorwiegend in der Richtung der Längsachse des Hauptlappens, d. h. der Hypophysenhöhle etwa parallel. Die Bindegewebssepten sind sehr zart. Zellen von allen Stadien, d. h. stark und schwach acidophile, ebensolche basophile, chromophobe, „freie Kerne“ und sämtliche Uebergänge werden in allen Teilen gefunden. Die Acidophilen sind sehr leuchtend tingierbar und haben die schärfsten Konturen. Sie sind in reichlicher Menge vertreten, so daß die Gesamtfärbung des Hauptlappens gegenüber der des Zwischenlappens, der ihrer entbehrt, auffallend absticht. Die basophilen erscheinen in keinem Falle so prall abgerundet wie die acidophilen Zellen.

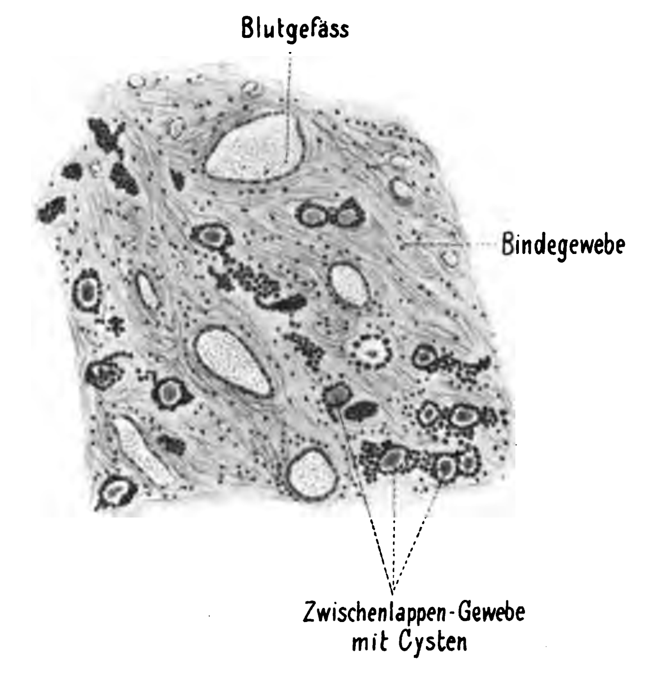


Fig. 79. Teil eines Schnittes durch den Trichterbelag von *Felis leo*.

Sehr charakteristisch tritt bei diesen Tieren, speziell beim Hunde, der Umschlagsteil hervor (Fig. 78), indem er ganz durchsetzt ist von den verschiedenartigsten Hypophysenbildungen, die teils für den Haupt-, teils für den Zwischenlappen typisch sind. Da finden sich, wie die Fig. 78 zeigt, vor allem Schläuche, welche die Hypophysenhöhle ausstülpt und die bisweilen von starker Länge und Verzweigung sind; daneben Cysten, Blutgefäße und Drüsenparenchym mit blassen, wenig differenzierten Elementen vom basophilen Typus. Die die Hypophysenhöhlenschläuche auskleidenden Epithelien sind nach LOTHRINGER „gebildet aus ein wenig langgestreckten, oft zylindrischen Zellen, deren

freie Fläche scharfkantig abgestutzt erscheint". Ausdrücklich sagt er, daß er Flimmerhaare nicht finden konnte. „Dagegen schien es zuweilen, als ob der schmale Grenzsaum gestrichelt wäre, ähnlich wie an den Darmepithelien." LOTHRINGER glaubt, außer einigen Rundzellen, die er für Wanderzellen hält, sogar noch Becherzellen in dem Schlauchepithel gefunden zu haben.

Auch hier zieht sich vom Umschlagsteil aus ein mantelartiger Gewebsstreifen am Trichter, und zwar besonders an der Unterfläche bis zum Tuber cinereum empor, der zungenförmige Fortsatz.

Sekretstauungen innerhalb des Drüsenparenchyms konnten beobachtet werden. Dabei erschienen die Intercellularspalten in geringem Umfange mit kolloidaler Substanz, die homogen oder gekörnt sein kann, erfüllt.

Der Hauptlappen und Umschlagsteil von *Felis leo* (Fig. 79) entspricht im großen und ganzen dem der Hauskatze.

Entsprechend ihrer meist erheblichen Größe weisen die Ungulaten in ihren Hypophysen große, wohldifferenzierte Hauptlappen auf. Alle Elemente, sowohl Zellen, wie auch Blutgefäße und Bindegewebe erscheinen hier mächtig entwickelt. Besonders stark ist, wie erwähnt, das Bindegewebe bei Elefant, Schwein und Rind, bei denen schon bei schwächeren Vergrößerungen die Zergliederung des Drüsenparenchyms in kleinere Gruppen deutlich wird. Die Unterschiede der Zellfärbung sind auch hier leicht zu konstatieren und erweisen sich bei älteren Tieren viel prägnanter als bei jungen. TRAUTMANN hat bei den Haustieren die Zelltypen zu lokalisieren versucht, gibt jedoch selbst zu, daß die „Regel" überall durchbrochen werde. Tatsächlich liegen hier die Verhältnisse wie überall; eine Sonderung ist in keiner Hinsicht möglich. Gestautes Sekret konnte verschiedentlich gefunden werden. Es liegt meistens intercellulär, ferner im Bindegewebsinterstitium, doch auch reichlich in Blutgefäßen. Bei *Elephas indicus* treten im hohen Alter zahlreiche Kolloidballen, wie im Zwischenlappen, hervor. Auch in der Hypophysenhöhle wird vielfach geronnenes Sekret, vermischt mit Zellresten, Fett und Blutkörperchen, angetroffen.

Bei den Primaten ist der Hauptlappen gegenüber dem Zwischenlappen besonders stark entfaltet. Dabei läßt sich eine aufsteigende Reihe konstatieren, die durch die untersuchten Formen *Hapale jacchus, Cynocephalus babuin* und *Homo sapiens* gebildet wird. Bei *Hapale* ist das Parenchym nur blaß gefärbt und läßt die Färbungsdifferenzen schwer erkennen. Blutgefäße sind reichlich vorhanden. Für *Cynocephalus babuin* sind durch TILNEY starke und schwache acidophile und basophile Elemente beschrieben worden.

Am eingehendsten ist, wie vorauszusetzen, der Hauptlappen des Menschen (Fig. 80) durchgearbeitet. Bei Embryonen und Neugeborenen werden nur kleine, blaß tingierbare Elemente angetroffen. Kernteilungsfiguren sind nicht selten. Im 1. Lebensjahre bereits treten in den zentraleren Teilen basophile Zellen auf. Später erscheinen dann auch die acidophilen. Diese zeigen sich gewöhnlich größer, abgerundeter und schärfer konturiert als die basophilen. Allenthalben sieht man dann auch amphophile Elemente mit Granulis von beiderlei Affinität. Die chromophilen Elemente nehmen dann zur Zeit der Pubertät besonders lebhaft zu. Ihre Zunahme schreitet dann stetig bis zum 40. Lebensjahre etwa fort. Später bleibt sie stehen und macht einem wachsenden Auftreten von Degenerationsformen Platz. Letztere

sind dieselben, die vom Zwischenlappen (S. 83) geschildert worden sind. Sie sind stark vakuolisiert und groß; färberisch verhalten sie sich amphophil, dunkel-schmutzige Töne annehmend. Histolyten sind häufig in ihnen festzustellen. Sie haben nicht selten mehrere Kerne. Nach CREUTZFELDT treten sie zuerst peripher auf und werden dann mehr und mehr auch in zentraleren Gewebsarealen angetroffen.

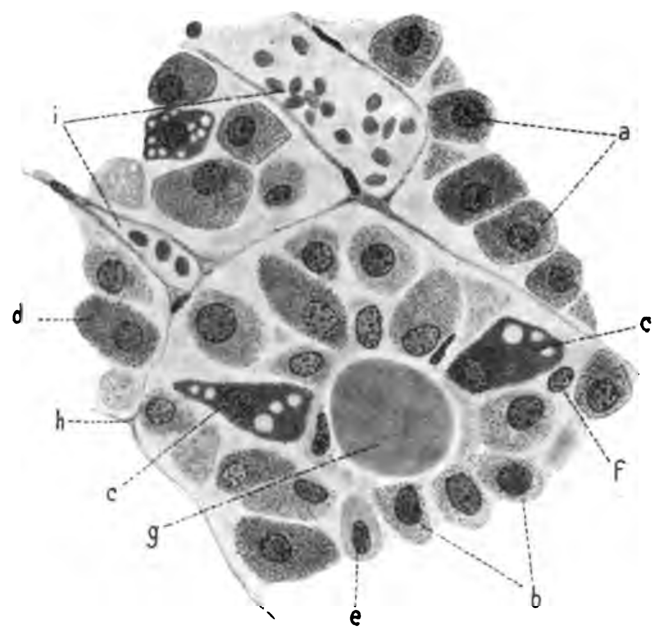


Fig. 80. Teil eines Schnittes durch den Hauptlappen der Hypophyse des Menschen. *a* acidophile Zellen, *b* basophile Zellen, *c* Degenerationszellen von Zellen (Riesenzellen), *d* amphophile Zelle, *e* sekretleere chromophobe Zelle, *f* sogen. freier Kern, *g* Kolloidballen, *h* Bindegewebe, *i* Blutgefäß.

Durch stark vaskularisierte Bindegewebsmaschen wird das Parenchym in Stränge und Alveolen zerlegt. Das Bindegewebe ist peripher reichlicher, da es dort ja in Verbindung mit der Kapsel steht. Zwei breitere, von der Mitte lateralwärts strahlende, divergierende Septen grenzen auch hier einen „dreieckigen Raum" (s. S. 116) ab. Das anfangs zarte Bindegewebe wird mit zunehmendem Alter stärker, lockert sich aber gleichzeitig auch auf und erfüllt sich vielfach mit Sekret. Blutgefäße sind reichlichst vorhanden. Gestautes Sekret, Kolloid, wird beim Menschen im Hauptlappen nicht ganz junger Individuen reichlich angetroffen. Es kann dabei intercellulär oder interstitiell, d. h. in den Lücken des Bindegewebes liegen, wo es meist mit Lymphe gemischt ist. Auch in den Blutgefäßen konnte Kolloid gefunden werden. Ueber das Kolloid selbst möge im Abschnitt Kolloidsubstanz Näheres nachgesehen werden. Wenn sich eine größere Menge von Sekret innerhalb der Stränge oder Follikel staut, entsteht dort ein merklicher Hohlraum. Fig. 80 zeigt einen solchen runden Kolloidballen in einer Alveole, deren Zellen dadurch auseinandergedrängt sind. Niemals jedoch dürfen solche Hohlräume etwa als Reste der Hypophysenhöhle,

also primärer Drüsenschläuche, aufgefaßt werden, da diese schon bei älteren Embryonen nicht mehr konstatiert werden können.

Beim Menschen hat man gerade gewisse Funktionsanomalien in dem Hauptlappen der Hypophyse gut beobachten und physiologisch deuten können. Dabei zeigt sich eben, daß das Sekret dieses Drüsenteils förderlich für das Körperwachstum wirkt. Eine Vergrößerung des Organs, d. h. eine Vermehrung seiner wirksamen Elemente führt, wenn sie fötal oder im jüngsten Alter auftritt, zum Riesenwachstum, bei ausgewachsenen Individuen zu partiell hypertrophischem Wachstum, zur Akromegalie. Auch in der Hypophyse von Schwangeren, bei denen ja ebenfalls ein bedeutendes Wachstum über das Individuum hinaus stattfindet, ist eine starke Zunahme der acidophilen, d. h. der reifen Zellen konstatierbar. Es kann hier nicht auf die große Bedeutung des Hypophysenhauptlappens für die ganze Oekonomie des Organismus, speziell auf seine antagonistischen Beziehungen zu anderen Drüsen innerer Sekretion eingegangen werden, da diese in das Gebiet der Physiologie und Pathologie gehören. Es möge dafür auf das große Handbuch von Biedl, „Innere Sekretion", verwiesen werden.

Daß die Sekretionsprodukte dieses Hypophysenabschnittes nicht in das Gehirn, von dem er ja auf mancherlei Weise separiert ist (s. S. 83), sondern in die Körperbahnen ablaufen, wird wahrscheinlich durch die Befunde an Individuen, welche eine Hypophyse, die ontogenetisch gar nicht an das Gehirn gelangt ist, haben und dennoch akromegalische Erscheinungen zeigten. Ebenso haben zahlreiche experimentelle Untersuchungen hier viel Licht verbreitet, allerdings auch manche Verwirrung angerichtet, da bei den meisten die Trennung von Haupt- und Zwischenlappen nicht berücksichtigt wurde. Auch diese höchst interessanten Erwägungen dürfen hier nicht ausgeführt werden.

V. Rachendachhypophyse.

Wenn hier ein Gebilde, das eigentlich nur beim Menschen in dieser Weise gefunden worden ist und vielleicht morphologisch wie auch physiologisch kaum den Namen eines besonderen Hypophysenteils verdient, dennoch gesondert behandelt wird, so hat das seinen Grund in der ungewöhnlichen Beachtung, die es in neuester Zeit in der Literatur der menschlichen Hypophyse gefunden hat. Im allgemeinen bezeichnet es die anatomische Terminologie als Hypophysis pharyngea oder Rachendachhypophyse. Pende nennt den betreffenden Körper Parahypophysis.

In der Tat ist die Rachendachhypophyse fast ausschließlich beim Menschen beobachtet worden. Homologe Bildungen oder wenigstens die Spuren davon finden sich jedoch allenthalben bei den Vertebraten. Die Entstehungsgeschichte der Hypophyse gibt uns leicht eine Erklärung für das Vorkommen an dem Rachendach liegender Drüsenteile und erleichert zugleich das Verständnis für die Variabilität dieser Bildungen. Man kann sich allgemein die Hypophysis pharyngea als Stücke des Darmteils vorstellen, welche bei der dem Hirnboden entgegengerichteten Wanderung der embryonalen Anlage, der Rathkeschen Tasche, durch irgendeine Ursache zurückgehalten worden sind. Sie sind also vielleicht bei der Ausbildung der Schädelbasis abgetrennt worden, können aber auch wohl aus dem an der Mundbucht verbleibenden Bildungsareal der Hypophyse erst später von neuem proliferiert oder gar dabei einem funktionellen Bedürfnis gefolgt sein, wofür allerdings die wenigsten Anhaltspunkte vorliegen.

Zu den häufigsten Spuren, die von der embryonalen Entwicklung zurückbleiben, zählt ein das Keilbein durchbohrender Kanal, der Canalis cranio-pharyngeus. Er bezeichnet den Weg, welchen der Hypophysendarmteil durchwandert hat, und mündet in der Schädelhöhle am tiefsten Punkt der Sattelgrube aus. Ihn erfüllte anfangs der Hals der Rathkeschen Tasche. Im allgemeinen kleidet ihn nur Bindegewebe aus, das dem Periost gleichzustellen ist. Regelmäßig trifft man einen solchen Kanal bei den Selachiern, wo er von der ventralsten Spitze des Saccus inferior senkrecht zur Mundbucht zieht, die Schädelbasis durchsetzend. Bei den Amphibien und Reptilien entspricht die Fenestra hypophyseos dem Canalis cranio-pharyngeus. Auch in anderen Gruppen wird der Canalis hin und wieder noch bei erwachsenen Tieren gefunden, beim Menschen sogar sehr oft. Immerhin ist der Kanal bei *Homo sapiens* keineswegs regelmäßig vorhanden. In den ersten 2 Monaten des embryonalen Lebens ist der Kanal beim Menschen normal. Während des ganzen Lebens persistiert er nur in seltenen Fällen. Er liegt dann (Sokolow) zwischen Synchondrosis intersphenoidalis und Sphenoccipitalis im Postsphenoid. Seine Verwachsung,

die in das Ende des 2. oder den Anfang des 3. Monats fällt, schreitet von unten nach oben vor. Ueber die Häufigkeit der Persistenz des Kanales beim Menschen werden verschiedene Angaben gemacht. Nach SOKOLOW, der die genauesten Angaben darüber macht, findet sich der Canalis cranio-pharyngeus beim neugeborenen Menschen in 10 Proz., beim erwachsenen dagegen in 0,3 Proz. (es waren auf 5281 Schädel 16 Fälle). Er gibt ferner an bei Affen 30 Proz. und bei Kaninchen 100 Proz. Sicherlich ist eine Persistenz des Kanals beim Menschen am seltensten. Beim Kaninchen fehlt er bei keinem Individuum, während ihn das Meerschweinchen, *Cavia,* seltener zeigt. Auch bei den meisten anderen Säugern kommt der Kanal häufig vor (MAGGI). Auch dem persistierenden Canalis cranio-pharyngeus ist eine funktionelle Bedeutung schwerlich zuzuschreiben. Beim Menschen muß wegen der großen Seltenheit der Fortexistenz solche Möglichkeit überhaupt ausgeschaltet werden. In den Fällen der Persistenz bleibt das den Kanal durchlaufende Blutgefäß stark entwickelt. SOKOLOW nimmt daher an, daß durch die hierdurch bedingte ausgiebige Blutzufuhr der Resorptionsprozeß gehindert wird und der Kanal „als ein vollkommen selbständiges, lebensfähiges, wenn auch rudimentäres Organ“ erscheint.

So variabel wie der Canalis cranio-pharyngeus dürften im Vorkommen und der Fortexistenz auch von der RATHKEschen Tasche herzuleitende Drüsenreste sein. Es liegt jedoch in der Natur der Sache, daß darüber nur ganz wenige Angaben von Tieren vorhanden sind und allein vom Menschen ein reiches Material durchgearbeitet wurde. Zur Prüfung auf das Vorhandensein jenes Kanales nämlich genügen ja Schädel, die jede Sammlung bietet, während ein Auffinden der oft winzigen Drüsenreste ein anderes Material und andere Mühe erfordert. Kein Wunder also, wenn eine Hypophysis pharyngea bisher allein vom Menschen ausreichend bekannt geworden ist. Bei Tieren ist sie, wie z. B. PENDE in einer sehr neuen Arbeit schreibt, nur selten nachzuweisen, während sie beim Menschen konstant vorkommt. CITELLI fand sie wenigstens bei menschlichen Föten und Kindern konstant vor. Da also die Rachendachhypophyse beim Menschen zum mindesten sehr häufig, der Canalis cranio-pharyngeus dagegen nur sehr selten ist, sind sie unmöglich Parallelerscheinungen, wiewohl sie genetisch zusammenhängen. Wenn jedoch der Kanal vorhanden ist, werden nicht selten in ihm ebenfalls Drüsenreste angetroffen. Auch kann sich dabei die Rachendachhypophyse in den Kanal fortsetzen.

Die eigentliche Hypophysis pharyngea liegt an jener Stelle, welche das ventrale Ende des ursprünglichen Schädelrachenkanales bezeichnet. Die betreffende, in der Medianen gelegene Grube heißt Fovea sphenovomeriana. Die Drüse wird umschlossen von dem derben Bindegewebe, welches die Mucosa des Rachendaches mit dem Periost der Unterfläche des Keilbeinkörpers verbindet.

Wie die echte Hirnhypophyse ist auch die des Rachendaches als Epithelkörper zu bezeichnen. Wahrscheinlich ist das Drüsengewebe derselben nicht in dem Maße differenziert, wie das des Darmteils der Hypophysis cerebri, speziell des Hauptlappens, der ja beim Menschen der am höchsten entwickelte Hypophysenteil ist. Ohne Zweifel ist das Parenchym der Hypophysis pharyngea auf einem viel embryonaleren Standpunkt geblieben. Es ist daher offenbar ein zweckloses Beginnen, die Rachendachhypophyse dem Darmteil und einem der einzelnen Drüsenabschnitte der Hypophysis cerebri homologisieren zu wollen.

Das ist aber oftmals geschehen. In neuerer Zeit konstatieren einige Forscher bereits, daß die Rachendachhypophyse strukturell von dem Hauptlappen abweiche (Arena, Pende), dem sie Citelli noch im großen und ganzen gleichsetzt. Pende vergleicht sie mit dem Zwischenlappen.

Die Rachendachhypophyse setzt sich nach Citelli aus mehreren Teilen zusammen: einer vorn gelegenen Portio verticalis, die mit der Schleimhaut des Rachens verbunden ist, und einer hinteren, dem Basisphenoid benachbarten Portio horizontalis.

Dem feineren Aufbau nach läßt sie Drüsenzellen, Blutgefäße und Bindegewebe unterscheiden, ähnlich dem Darmteil der Hypophysis cerebri. Unter den Zellen lassen sich, wenn auch nicht immer sehr auffällig, in späteren Lebensmonaten Färbungsdifferenzen nachweisen, indem unter zahlreichen schwach färbbaren einige chromophile hervortreten. Das Bindegewebe, welches mit den Blutgefäßen zusammen zieht, zerlegt das Zellparenchym in Follikel und Stränge. Zu einer einheitlichen oberflächlichen Hülle kommt es nicht.

Sowohl in der Struktur wie in der Größe und ganzen Anlage wechselt die Rachendachhypophyse natürlich bei den Individuen sehr. Diese Variabilität ist nicht allein vom Alter des Individuums, sondern nach Arena auch von seinem Geschlecht und seiner Konstitution abhängig.

VI. Das Bindegewebe der Hypophyse, die Kapsel und das Interstitium.

Wie in dem einleitenden Kapitel über die Entwicklung der Vertebratenhypophyse kurz dargestellt wurde, wird die gesamte Hypophyse von einer bindegewebigen Hülle, die der Dura mater und dem Endocranium entstammt, umgeben (Fig. 17). Außerdem trennt eine Bindegewebsscheide auch den Hirnteil von dem Darmteil ab. Diese Bindegewebsblätter können eine ziemlich Dicke erreichen, wodurch die Hülle zur Hypophysenkapsel werden kann. Von der Kapsel und der Scheidewand aus wuchern dann in die Hypophysenteile hinein Bindegewebssepta, die ein mehr oder weniger reiches Interstitium bilden. Die Bindegewebszüge führen Blutgefäße mit sich, welche besonders im Hauptlappen eine starke Vaskularisation herstellen. Ueber den innigen Zusammenhang von Bindegewebe und Blutgefäßen wird auf S. 45 von der Hypophyse der Mormyriden ein typisches Beispiel geschildert (Fig. 23 u. 81).

Diese Einwucherung von Bindegewebe geschieht gleichzeitig mit der Komplizierung der Hypophysenteile. Es stülpen sich so die Drüsenschläuche und interstitiellen Septa innig durcheinander. Dabei kann das ganze Gefüge der Drüse locker erscheinen, indem die Zahl der Schläuche und damit der Septa gering bleibt. In dieser Weise etwa findet sich der Hauptlappen bei den Selachiern gebildet. Die Blutgefäße erscheinen daher auch noch weit und ausgedehnt. In allen sonstigen Fällen wird durch die Bildung zahlreicher Schläuche das ganze Gefüge der Hypophyse, speziell auch des Hauptlappens, kompakter. Die solide werdenden Drüsenstränge werden zusammengepreßt, aber immer auch durch Bindegewebssepten, welche Blutgefäße führen, getrennt. Diese Konstellation etwa wird bei den Amphibien angetroffen. Bei noch weiterer Komplizierung und Zerlegung des Parenchyms in kleinere Gruppen verzweigt sich das Bindegewebe reicher und wird zu größeren oder kleineren Maschen, welche ebenfalls wieder — besonders häufig an den Kreuzungspunkten — Blutgefäße führen. Das gilt gleichermaßen für den Haupt- und den Zwischenlappen, in denen speziell ja das bindegewebige Interstitium ein Continuum bildet. Da häufig der Zwischenlappen nur eine ungeteilte Platte darstellt, enthält er im Durchschnitt auch weniger Bindegewebe und Blutgefäße. Bei Amphibien kann das ja zu völligem Blutgefäß- und Bindegewebsmangel im Zwischenlappen gesteigert sein.

Auch im Hirnteil erzeugt die Kapsel und die durale Scheidewand einwachsende Bindegewebsstränge, die das Gewebe durchziehen und sich dabei mit dem gliösen Stützgewebe verflechten. Natürlich kann das nur dort geschehen, wo sich der Hirnteil zum Lappen verdickt

hat, also besonders bei den höheren Vertebraten. Das Bindegewebe kann dann die Neuroglia des Hirnlappens an Masse übertreffen. Selbstverständlich wird durch die Anwesenheit so reichlichen Bindegewebes der Charakter des Hirnlappens als eines cerebralen Abschnittes ganz erheblich entstellt. Möglich wurde das Einwuchern des Bindegewebes erst dadurch, daß der Hirnteil seiner Funktion als Sekretreceptaculum entsprechend die echten nervösen Elemente, wie namentlich Ganglienzellen, verlieren konnte, wodurch auch die Neuroglia in Entartung verfallen mußte. Auch im Abschnitt Hirnteil hat das Bindegewebe eine Würdigung als ortsfremder Gewebsbestandteil erfahren.

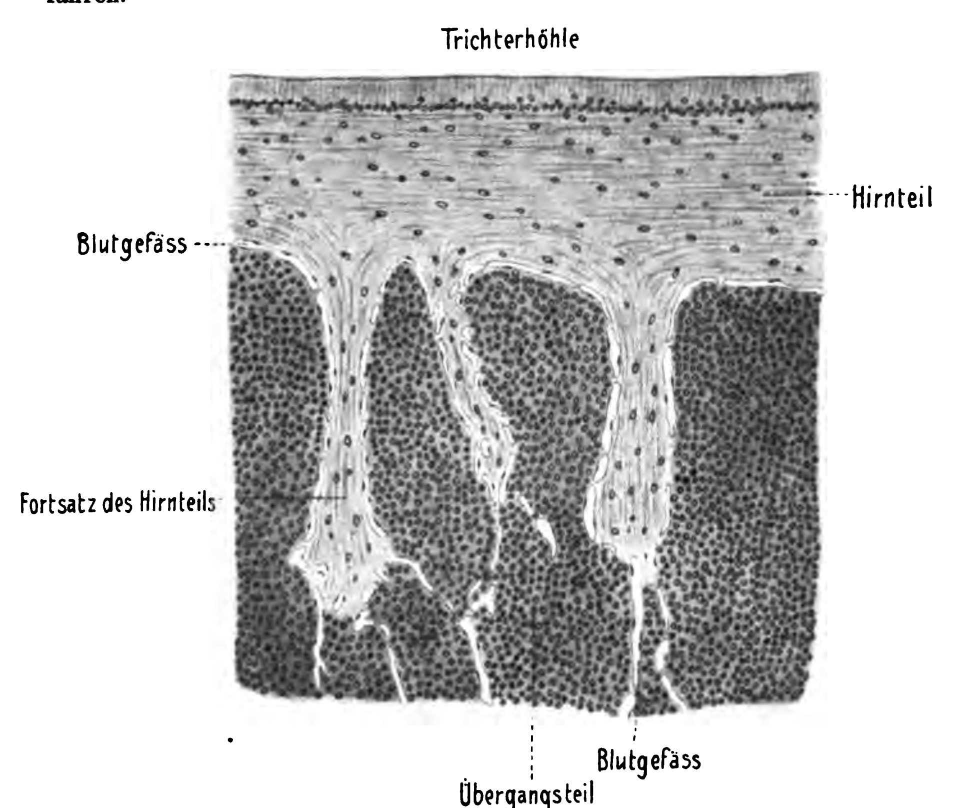


Fig. 81. Teil eines Sagittalschnittes durch die Hypophyse von *Mormyrus caschive.*

So sehen wir auch in der Hypophyse das Bindegewebe seine typische Funktion als Binde- und Stützelement ausüben. Es stellt den Zusammenhalt des ganzen Komplexes her. Gleichzeitig aber hat es durch seinen Gehalt an Blutgefäßen und Lymphbahnen auch eine Rolle als Eröffner von Sekretwegen übernommen. Das gilt gleichermaßen von Hirnteil und Hauptlappen, in ersterem besonders durch die Lymphbahnen, in letzterem hauptsächlich durch die Blutgefäße. Im Zwischenlappen dagegen ist es funktionell kein Erfordernis, daher auch meistens in sehr geringem Maße entwickelt.

Die Bindegewebsfasern sind zarte, außerordentlich lange und spindelförmige Elemente mit Kernen von länglicher Form. Meistens sind die Kerne chromatinreich.

Elastische Fasern konnten häufig festgestellt werden. Sie treten jedoch nur in den dickeren Bindegewebssträngen und auch stets nur vereinzelt auf.

Bei der Mehrzahl aller Tiere sind Interstitium und Hülle höchst zart und eigentlich nur an der Färbung, nicht aber an irgendeiner Struktur zu erkennen. Bei größeren Tieren jedoch und vornehmlich bei alten Individuen werden sie sehr mächtig. Solche stärkeren Gebilde finden sich natürlich besonders bei Säugern, doch auch bei allen großen Reptilien, z. B. bei Schildkröten. Ganz gewaltig sind, wie bereits erwähnt, die Stränge und die Kapsel bei den großen Ungulaten, bei Pferd, Esel, Rind, Schwein, Kamel und Elefant. Die Hypophysenkapsel des Elefanten z. B. ist fast einen halben Zentimeter dick. Auch beim Menschen nimmt das Bindegewebe in höherem Alter nach dem 40. oder 50. Lebensjahr derbe und dickere Formen an. Hierbei setzt eine Sklerose ein. Die Kerne nehmen an Zahl ab, und die Zellen erhalten ein hyalines Aussehen (CREUTZFELDT).

Wo das Interstitium dickere Dimensionen angenommen hat, lockert es sich häufig sichtlich auf. Es entstehen dabei Spalten, in denen Lymphzellen angetroffen werden. Diese Spalten nehmen dann vielfach auch Sekret auf, das in ihnen durch Eindickung zum interfollikulären oder interstitiellen Kolloid werden kann. Dabei kann es zur Bildung wahrer Sekretstraßen kommen.

Auch Fettzellen findet man in das Bindegewebe eingelagert. Doch bleibt das immer ein vereinzeltes Vorkommnis.

Auf den vollständigen Mangel an glatten Muskelfasern hat TRAUTMANN aufmerksam gemacht.

Ueber die Anordnung des Bindegewebes in den verschiedenen Teilen der Hypophyse finden sich Hinweise in den entsprechenden Abschnitten. Dort ist auch besonders sein spezielles Verhalten bei den einzelnen Tierformen beleuchtet worden.

VII. Blutgefässe der Hypophyse.

Die Blutgefäße der Hypophyse sind speziell noch kaum Gegenstand der Untersuchung gewesen. Wir schreiben sie also zunächst den Gefäßgeflechten, welche die Schädelbasis über dem Keilbein überziehen, zu. Danach gehören die Arterien der Hypophyse dem System der Arteria carotis interna an. Meist dringen wohl die Arterien von den Seiten her in die Hypophyse ein und versorgen dabei besonders den Hauptlappen. Je tiefer die Fovea hypophyseos des Keilbeinkörpers ist, um so mehr müssen sich auch die Gefäße ventralwärts in sie hineinsenken. Bei den meisten höheren Vertebraten sieht man in den Hauptlappen von vorn her die Arterien eindringen. Daß bei den Säugern der Circulus arteriosus (Willisi), der ja in die Carotisgeflechte eingeschaltet liegt und gerade an dem Türkensattel verläuft, besonders die Hypophyse mit Arterien versorgt, ist ohne Zweifel anzunehmen. Neuerdings haben auch Dandy und Goetsch in der Tat konstatiert, daß die in den Hauptlappen der Hypophyse eindringenden Arterien aus dem Willisschen Gefäßkranz entspringen. Es handelt sich nach diesen Forschern um eine größere Anzahl (18—20) kleinerer Stämme, die aus allen Teilen des Circulus stammen.

Der Hirnteil ist nur bei höheren Vertebraten, bei denen er zum Lappen angeschwollen ist, in nennenswertem Maße mit Gefäßen versorgt. Diese kommen ebenfalls aus den Karotiden.

Sehr blutgefäßarm ist fast überall der Zwischenlappen. Seine Arterien können dem Hauptlappen entstammen, dringen aber in den meisten Fällen aus der ihn vom Hirnteil trennenden bindegewebigen Scheide ein (s. noch weiter unten).

Ueber die Venen ist noch weniger bekannt. Nach Dandy und Goetsch stehen die Venen des Darmteils, speziell des Hauptlappens mit der Vena cerebri magna (Galeni) in Verbindung. Die des Hirnlappens münden in den Sinus circularis (Ridleyi).

Auch für die Hypophysis pharyngea kommen die Karotiden in Betracht.

Fast stets ziehen die Blutgefäße zusammen mit den Bindegewebssepten (s. S. 126) und kommen dadurch im Darmteil zwischen die Drüsenstränge zu liegen, während sie im Hirnlappen das Filzwerk von Bindegewebe und Neuroglia komplizieren helfen. Die Blutgefäße stülpen bei ihrem Vorwachsen das Bindegewebe mit in das Hypophysengewebe hinein und umgekehrt.

Gleich nach ihrem Eintritt teilen sich die Arterien sogleich vielfach auf und verjüngen sich, um schließlich Kapillaren zu bilden. Während die stärkeren Arterien noch ihre reguläre Wandung, d. h. Tunica intima, media und externa (Adventitia) haben, zeigen die Kapillaren nur die dünne, platte Endothelschicht.

Im einzelnen geben gerade die Blutgefäße durch ihre Häufigkeit und ihr Vorkommen vielfach Auskunft über funktionelle Einzelheiten der Hypophyse. (Vgl. Fig. 82.) Zwischen dem Hauptlappen und dem Zwischenlappen macht sich in auffallender Weise ein Unterschied im Grade der Vaskularisation bemerkbar. Der Hauptlappen als eine in die Blutbahnen sezernierende Drüse ist von Gefäßen außerordentlich reichlich durchsetzt, eine Beobachtung, die von allen Beobachtern gemacht wurde. So verglichen bereits Lothringer und W. Müller das Hauptlappengewebe mit einem höchst kavernösen Gewebe. Die dünnen Schläuche und Stränge des Drüsenparenchyms

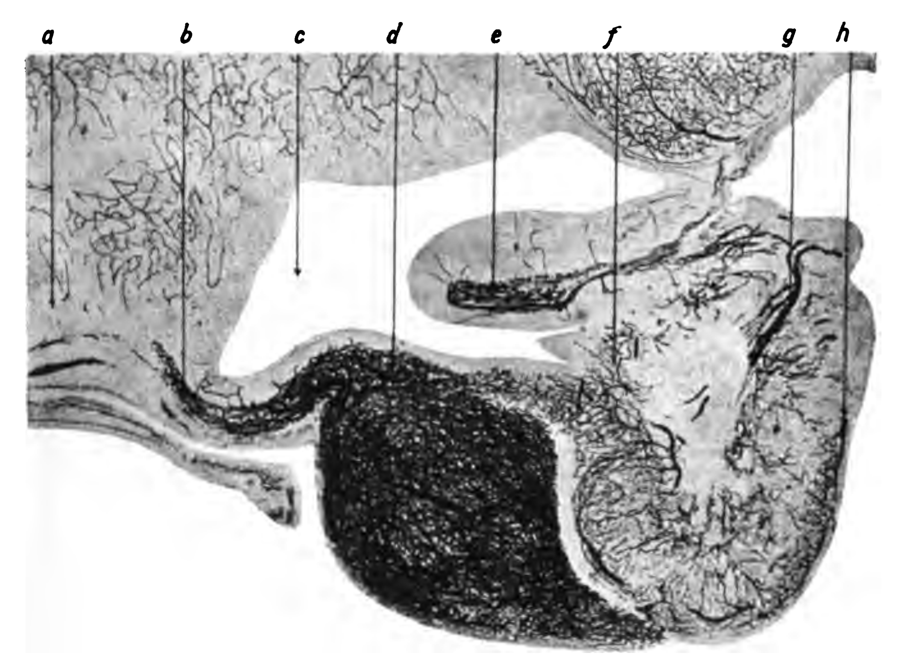


Fig. 82. Sagittalschnitt durch das Infundibulum und die Hypophyse einer erwachsenen Katze, *Felis domestica*, Blutgefäße injiziert. Nach Herring. *a* Chiasma opticum, *b* zungenförmiger Fortsatz, *c* dritter Ventrikel, *d* Hauptlappen, *e* Teil des Zwischenlappens, *f* Hirnlappen, *g* Hauptarterie, *h* große Vene zwischen Hirn- und Zwischenlappen.

ergießen ihr Sekret in die Blutbahnen. Der Zwischenlappen dagegen, der innige Beziehungen zum Hirnteil eingegangen ist und sein Sekretionsprodukt in diesen abfließen läßt, erweist sich bei allen Tieren, außer den Selachiern, als höchst blutgefäßarm. Sein Parenchym ist vielfach unzerteilt. Es gibt Tiere, besonders die Amphibien, bei denen überhaupt keine Blutgefäße in der Pars intermedia angetroffen werden können. Dafür aber erweist sich der Hirnlappen, das Receptaculum des Zwischenlappensekrets, als ziemlich blutgefäßhaltig. Besonders reichlich finden sich die Gefäße in den dem Zwischenlappen angrenzenden Partien. Er kann sogar, wie das Fig. 83 von *Bufo vulgaris* darstellt, enorm viel Blutgefäße enthalten.

Es ist als wahrscheinlich anzunehmen, daß in der Norm keine Blutgefäße vom Hirnteil in den Darmteil (Zwischenlappen) übergehen,

daß vielmehr jeder der beiden heterogenen Abschnitte sein eigenes Blutgefäßnetz enthält. Das dürfte auch bei den Teleostiern, die eine so weitgehende Verquickung von Hirnteil und Zwischenlappen aufweisen, der Fall sein. Es wäre jedenfalls nur als eine Ausnahme zu bezeichnen, wenn das Gegenteil konstatiert werden sollte, und könnte mit einer Herüberwucherung von Blutgefäßen + Bindegewebe erklärt werden. Nach Dandy und Goetsch finden sich solche aus dem Hirnlappen in den Zwischenlappen eindringenden Gefäße bei höheren Säugern.

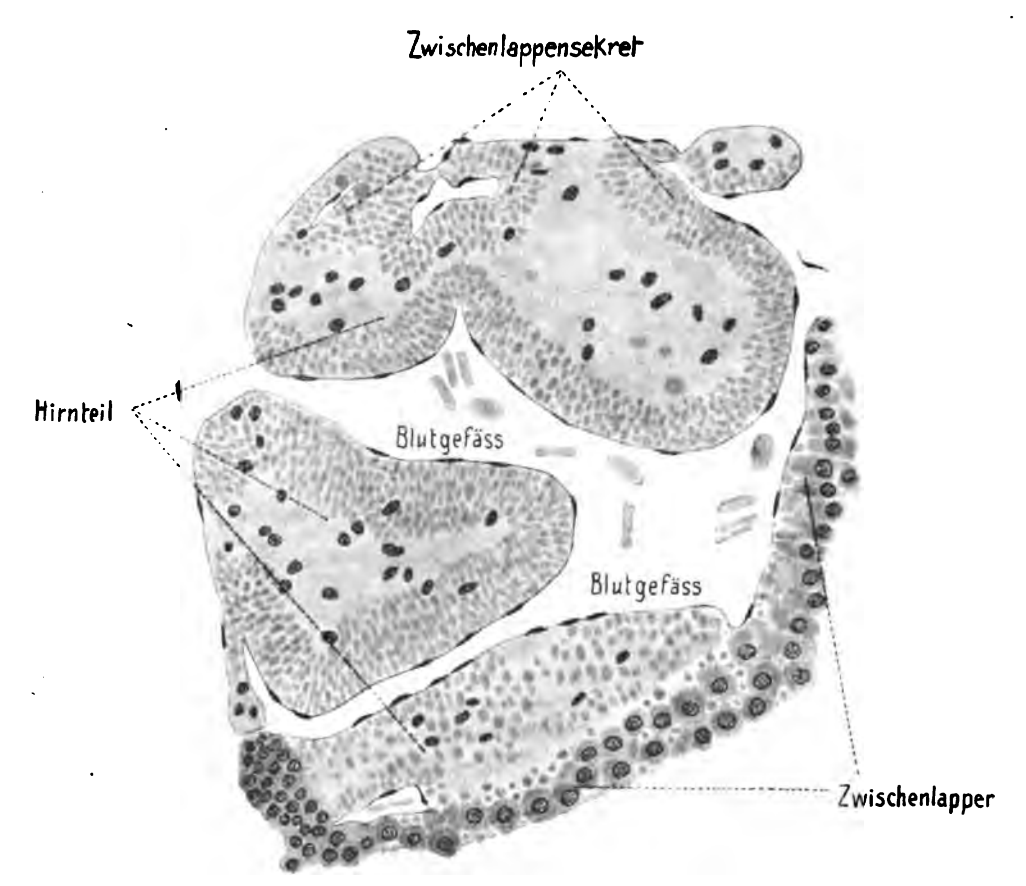


Fig. 83. Teil eines Sagittalschnittes durch die Hypophyse von *Bufo vulgaris*.

Dagegen ist es häufig der Fall, daß die Blutgefäße, welche in der bindegewebigen Scheidewand zwischen Hirn- und Darmteil ziehen, an beide Teile anstoßen und so beiden zugleich angehören. Dabei kann es, wie das die Abbildung einer Mormyridenhypophyse (Fig. 81) zeigt, der Fall sein, daß die Blutgefäße mitsamt den Bindegewebssepten auch in den Darmteil eindringen. Doch dürften dieselben nicht zugleich auch den Hirnteil speisen. Derartige Einwucherungen von Blutgefäßen aus der Bindegewebsscheide in den Zwischenlappen sind auch bei Säugern häufig beobachtet worden.

Vielfach sind die Kapillaren nicht, wie das normalerweise zutrifft, enge Röhrchen, sondern erweisen sich als weit aufgeblähte Räume. Man hat diese Gebilde mit Recht als Sinusoide (Minot) bezeichnet. Ganz besonders finden sie sich in der weitesten sinusoidalen Form da, wo das Gewebe noch locker ist, wo die Drüsenschläuche noch nicht eng zusammengepreßt sind. Das ist also speziell der Fall bei Selachiern (Fig. 65 u. 70), bei denen diese Räume ganz enorme Weite erreichen. Auch der Hecht *(Esox lucius)* hat in seinem Hauptlappen solche besonders großen Sinusoide (Fig. 24 u. 72).

Meistens sitzen die peripheren Zellen der Drüsenschläuche, -stränge und -balken den Blutgefäßscheiden in epithelartiger Anordnung auf. Eine nach den Gefäßen gerichtete Sekretion ist an verschiedenen Stellen dieser Abhandlung beschrieben worden.

Von einigen Autoren ist konstatiert worden, daß den Kapillaren streckenweise die Wand gänzlich fehlt, und somit die Drüsenzellen in unmittelbarer Verbindung mit dem Lumen der Gefäße stehen (Trautmann, Thaon). In diesem Falle ragen dann die angrenzenden Drüsenzellen nicht selten ein ganzes Stück weit in das Gefäßlumen hinein. Den Gefäßen aber fehlt das Endothel, wie auch die sie umgebende Bindegewebsscheide rückgebildet ist. Diese Erscheinung ist nach Trautmann durchaus nicht vereinzelt zu konstatieren. Natürlich sind solche Befunde ungemein wichtig für die Erkenntnis, daß das Hauptlappensekret in die Blutgefäße übergeht.

Spezielle Angaben für die Blutgefäße in den Hypophysen der verschiedenen Formen finden sich bei den Abschnitten Hirnteil, Zwischen- und Hauptlappen.

VIII. Fett in der Hypophyse.

Das Vorhandensein von Fett ist in den Hypophysen vieler Tiere konstatiert worden. Es scheint fraglich, ob es als normaler Bestandteil aufgefaßt werden soll. Jedenfalls aber wurde bei höheren Vertebraten, speziell den Säugern in den verschiedenen Teilen der Hypophyse Fett in Form von kleinen Tröpfchen gefunden. Es liegt dabei zum Teil innerhalb der Zellen, aber auch in den intercellularen Lücken, in Bindegewebsspalten und in Blutgefäßen. Innerhalb der Zellen ist das Fett höchstwahrscheinlich eine Begleiterscheinung von Degeneration. Es findet sich nämlich nur bei älteren Individuen und in solchen Zellen, welche bereits funktionsmüde oder abgenutzt sind. Intakte Zellen, die noch arbeiten, also gut acidophile, führen nur in vereinzelten Fällen Fett. Dagegen zeigen sich nicht selten chromophobe Elemente ganz durchsetzt von Fetttröpfchen, bzw. den Vakuolen, aus denen dieselben verschwunden sind. Besonders die Riesenzellen (S. 83 u. 120) führen fast regelmäßig Fett. Auch sie stellen ja Degenerationsformen dar. Ebenso wurde gerade innerhalb der Kernhaufen, die, wie erwähnt wurde, aus verbrauchten chromophoben Zellen bestehen dürften, reichlichster Fettgehalt beschrieben (Erdheim, Benda, Thaon, Launois, Launois und Mulon, Launois, Loeper und Esmonet, Trautmann, Pisenti und Viola). Von Gemelli wurde diese Substanz dagegen für Lecithin gehalten, während die Vakuolen von Pirrone gar für kadaveröse Erscheinungen erklärt wurden.

Anhangsweise möge hier ein Befund von Creutzfeldt Erwähnung finden. Dieser Autor konnte in der die Hypophysenhöhle des Menschen erfüllenden Substanz einige Körnchen konstatieren, die auf Stärkezusatz deutlich blau reagierten. Er spricht die Vermutung aus, daß es sich unter Umständen um Jod handeln könne. Dieser Befund ist in Hinsicht auf die Aehnlichkeit der Hypophyse mit der Thyreoidea von Interesse.

IX. Die Kolloidsubstanz.

Ein besonderes Interesse hat bei fast allen Untersuchern der Hypophyse die Kolloidsubstanz hervorgerufen. Schon in den älteren Beschreibungen (Ecker, Virchow, Langen, Luschka, Peremeschko, Krause, W. Müller, Flesch, Lothringer) finden wir ihrer Erwähnung getan. Bereits von diesen haben verschiedene, wie später vor allem Thaon, Delamare und andere Forscher zwischen dem Kolloid und den Drüsenzellen Beziehungen in der Färbung gefunden, die sie einen genetischen Zusammenhang beider ahnen ließen. Unter den Kolloidmassen haben dann Wolff, vor allem aber Thom, nach Färbungs- und Konzentrationsgraden verschiedene Kolloidarten unterschieden. Während Wolff merkwürdigerweise das Kolloid aus Blutkörperchen, die er in den basophilen Zellen fand, hervorgehen läßt, welcher Ansicht auch Caselli beitrat, verlegen verschiedene andere Autoren ihre Entstehung in die Zellen selbst. Dabei nehmen die einen eine direkte Umwandlung von Zellen an, während andere das Sekretionsprodukt derselben im Auge haben. Noch andere sehen das Kolloid für eine Exkretionserscheinung an (Sterzi, Benda). Während Pirrone die acidophilen Zellen verantwortlich macht, sieht Comte in den basophilen die Urheber. Kurzum, die ganze Frage ist von den verschiedensten Seiten her betrachtet worden, ohne daß ihr eigentlich von einer gründlich zu Leibe gegangen wurde. Daher denn jene Fülle von verschiedenen Deutungen, die entweder in dem Kolloid einen normalen Bestandteil, das Erzeugnis des Drüsenparenchyms, oder ein Degenerationsprodukt oder das Ergebnis künstlicher Gerinnung oder noch etwas anderes erblicken. Wir werden im folgenden zu dem Resultat kommen, daß alle drei Umstände bei der Bildung von Kolloid mitspielen können.

Wiederholt ist für die Säuger und speziell den Menschen auf die Aehnlichkeit des Kolloids der Hypophyse mit dem der Schilddrüse aufmerksam gemacht worden. Durch verschiedene Forscher (Schnitzler und Ewald, Oliver und Schäfer) wurde die Identität beider durch ihren übereinstimmenden Gehalt an Thyreojodin nachzuweisen gesucht. Auch färberisch verhalten sich beide Substanzen gleich. Immerhin würde eine derartige Uebereinstimmung noch keine Gleichheit in der funktionellen Bedeutung von Hypophysen- und Thyreoideakolloid beweisen können.

Auf Grund von Unterschieden in der Färbbarkeit und Konsistenz ist mehrfach eine Einteilung der Kolloidarten in der Hypophyse vorgenommen worden. Auch diese Versuche gründen sich ausschließlich auf Untersuchungen an höheren Säugern. So entstanden das konzentrierte intra- und das dünnere interfollikuläre Kolloid von Thom, das acidophile kolloidale und das basophile mucinhaltige von Galéotti,

Pirrone u. a. Neumayer gar rechnet das Kolloid wegen der Reaktion auf Schleimfarben zur Gruppe der Mucine.

Zum Verständnis der Natur des Kolloids ist es unerläßlich notwendig, einen Blick auf die Sekretionsvorgänge in den Hypophysen niederer Vertebraten zu werfen. Wir haben besonders in den Zwischenlappen sowohl der Selachier, wie der Amphibien bei älteren Individuen gesehen, daß innerhalb des Parenchyms in den Intercellularlücken sich das Sekret in Tropfen staut und eindickt. Diese Sekrettropfen sind rein homogen und vermutlich von zähflüssiger Konsistenz, da sie leicht Vakuolen in sich bilden. Sie reagieren mehr, d. h. bei älteren, oder weniger, d. h. bei jüngeren Individuen, acidophil. Es liegt kein Grund vor, diesen Körpern „kolloidale" Eigenschaften abzusprechen. Ferner fanden sich, wie oben beschrieben, mehr schmutzig-färbbare und weniger homogene und vielleicht auch, weil von unregelmäßigen Konturen, minder zähflüssige Ballen von eingedicktem Sekret in dem Hirnteil der Amphibien. Diese existieren, wie Fig. 58 zeigt, gleichzeitig mit den eben erwähnten leuchtenden Tropfen im Zwischenlappen. Ebensolche Bestandteile weisen auch in vorgerücktem Alter die Hypophysen zahlreicher anderer Tiere, besonders auch höherer Säuger und des Menschen im Hirnteil auf. Diese schmutziger färbbare Substanz wurde schon weiter oben als ein Produkt des Zwischenlappens angesprochen. Die Sekretstraße wird von Fig. 58 dargestellt. Dabei ist es nun möglich, daß diese Ballen ein Sekret von anderem Alter als das gleichzeitig im Zwischenlappen liegende oder aber Reste von zugrunde gegangenen Zellen, deren Plasma mit Sekret durchtränkt ist, darstellen (vgl. auch S. 74). Man würde leicht dieser zweiten, im Hirnteil anzutreffenden Substanz die Bezeichnung Kolloid versagen. Und doch sind sie beide aus derselben Quelle entstanden, jene homogenen, zähflüssigen Tropfen und diese schmutzigen Ballen.

Die Verhältnisse im Hauptlappen sind im allgemeinen ganz ähnlich. Auch da staut sich das Sekret, um zu meist nicht leuchtend, sondern mehr trübe und blaß-färbbaren Ballen zu werden. Da wir jedoch gerade im Hauptlappen mehrfach Degenerationsformen von Zellen gefunden haben, ist es nicht leicht abzugrenzen, wieviel von den kolloidalen Massen als eingedicktes Sekret, wieviel als zerfallenes Zellplasma anzusprechen ist. Hierbei hilft uns wiederum die Betrachtung der primitiven Selachierhypophyse. Dort sahen wir, daß allein die peripheren Zellen der Drüsenschläuche, welche an die Bluträume grenzen, sezernieren, aber gleichzeitig zugrunde gehen und abgestoßen werden, während sie von den zentraleren Zellen der Schläuche stetig ersetzt werden. Hier geht also Sekretion und Zellzerfall Hand in Hand, stehen also Bildung von reinem Sekret, dem Produkt des Plasmas, und von Plasmadegeneraten untrennbar zusammen. Auch hier also ist, wie im Zwischenlappen der Amphibien, unter anderem das „Kolloid" das Endprodukt der sekretorischen Tätigkeit, immer aber kann seine Form, Zusammensetzung und Färbbarkeit eine verschiedenartige sein. Es handelt sich überall um die verschiedenen jeweiligen Erscheinungsformen aus der Stadienkette eines fortlaufenden, mehr oder weniger komplizierten und bald diese bald jene Richtung einschlagenden physiologischen Prozesses.

In besonders großem Stile endlich tritt Kolloid in den Cysten des Zwischenlappens bei Säugern auf. Gerade dieses Cystenkolloid

ist von den meisten Autoren als das eigentliche Kolloid angesprochen worden, dieses wurde näher untersucht und in Vergleich mit dem der Thyreoidea gebracht. Das Cystenkolloid nun scheint ganz besonders einer Degeneration von Drüsenzellen seine Entstehung zu verdanken, wobei jedoch auch noch normale Sekretionsprodukte mitwirken mögen. Gerade die Befunde an den Hypophysen des Elefanten, des Hundes, der Katze und des Menschen, wie sie weiter oben auf S. 78—82 beschrieben wurden, weisen darauf hin, daß ein Zerfall ganzer Zellterritorien zur Bildung von Cysten mit eingeschlossenem Kolloid führt. Stets handelt es sich nur um ältere Individuen, wobei mit dem vorschreitenden Alter die Zahl der Cysten zunimmt. Verschiedentlich wurden die einzelnen Prozesse der Degeneration beobachtet. Vom Hunde wird in Fig. 60 eine Cyste in ihrer Entstehung aus zugrunde gehenden Zellen dargestellt. Bei der Katze konnten in den Zellklumpen, die in den verschiedensten Stadien angetroffen werden, Histolyten konstatiert werden. Degenerierte, Fetttröpfchen führende Zellen wurden auch beim Menschen gerade im Zwischenlappen festgestellt (s. auch Fig. 61). Auch von anderen Autoren (Schönemann, Herring, Trautmann) sind Kolloidmassen mit Zellresten und Granulis beschrieben worden.

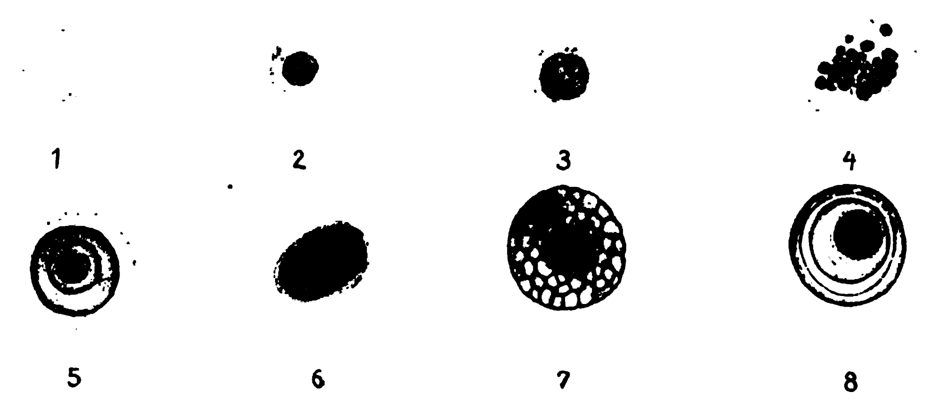


Fig. 84. Verschiedene Stadien von Kolloidsubstanz aus dem Zwischenlappen von *Elephas indicus*. Nach Stendell.

Gerade das Cystenkolloid nun wird in ganz verschiedenen Phasen der Farbstoffaffinität angetroffen. Man findet Kolloidklumpen von stark acidophiler bis zu deutlich basophiler Reaktion. Die Norm allerdings bilden blasse Nuancen der Färbung. Die Verschiedenartigkeit in der Farbstoffaffinität, der notwendigerweise chemische Differenzen zugrunde liegen müssen, wird vermutlich von dem Grad der Reife und des Alters des Sekretes, sowie der Art der zugrunde gegangenen Zellen abhängig sein. Doch spielen dabei auch zweifellos spätere Umwandlungen eine Rolle. Interessant sind die Befunde an dem Zwischenlappen von *Elephas*, die bereits auf S. 80 u. 81 erwähnt wurden. Durch Fig. 84 sind die dabei sich abspielenden Vorgänge erläutert worden. Das anfangs homogene, acidophile Kolloid erleidet eine Umformung zu basophilem, wobei das Gefüge der Ballen gelockert wird zu wabigen oder konzentrisch geschichteten Körpern.

Dabei greifen Degeneration und Zerfall auch auf die die Kolloidklumpen umgrenzenden Zellen über. Auch hier also wird durch eine nachträgliche Umwandlung ein Wechsel in Färbung und Konsistenz der Kolloidmasse erzielt. Es ist wohl wahrscheinlich, daß von diesem Gesichtspunkt aus auch jene Einteilung von THOM in konzentrierteres intra- und dünnflüssigeres interfollikuläres, d. h. interstitielles Kolloid betrachtet werden muß. Auch beim Elefanten liegt ja intrafollikulär, d. h. von dem Follikel intakter Drüsenzellen umhüllt das dicke acidophile, dagegen nach Zerfall der Follikelzellen nur noch von Maschen des Interstitiums umgeben das lockere basophile Kolloid. In gewissem Sinne gehört hierher auch jene Verschiedenartigkeit, die in der Amphibienhypophyse zwischen dem „Kolloid" des Zwischenlappens und des Hirnteils besteht. Immer ist die ältere Substanz lichter und minder intensiv färbbar, lockerer und dünner als die jüngere, die sich leuchtender tingiert und von stärkerer Konzentration ist. So ist es in dem Fall von *Elephas*, bei der THOMschen Einteilung und bei den Amphibien. Es ist nicht zu entscheiden, in welcher Form die Substanz funktionsfähig ist, wie auch die Gründe der Umformung, die überall verschieden sein mögen, durchaus noch nicht verständlich sind. Verkehrt ist es aber offenbar, eine Einteilung in verschiedene Kolloidarten vorzunehmen.

Wir müssen somit die Bezeichnung Kolloid der Hypophyse als einen höchst komplexen Begriff auffassen. „Kolloidsubstanz" entsteht durch natürliche Stauung und künstliche Eindickung von Sekret, durch Zerfall von funktionsmüden Zellen, durch sekretdurchtränkte Plasmaballen usw. Stets ist sie von plasmatischen Substanzen ableitbar, darauf beruht die Uebereinstimmung der verschiedenen Erscheinungsformen. Bei dieser Entstehung von Kolloid müßte man es also besonders in den Hypophysen alter Tiere finden. Das ist ganz sicherlich der Fall. Ferner müßte aber gerade das Zerfallsprodukt in demjenigen Hypophysenteile getroffen werden, der funktionell nicht besonders auf der Höhe steht, der also aus phylogenetischen Gründen diese Funktionshöhe noch nicht erreicht oder aber bereits überschritten hat. Auch in dieser Beziehung finden wir die Verhältnisse entsprechend vor. Der Hauptlappen der Selachier, der noch nicht genügend ausgebildet ist, zeigt reichliche Zelldegeneration. Anderseits entstehen in dem Zwischenlappen der Säuger, der ohne Zweifel ein starker Rückbildung anheimgefallenes Organ darstellt, durch Zellzerfall die zahlreichen Kolloidcysten.

Ueber das Vorkommen von Kolloid in Blutgefäßen sind in der Literatur sich widersprechende Angaben zu finden. Dabei ist jedoch zu bemerken, daß die negativen Befunde nur an wenigen oder einseitigen Objekten erhoben wurden. Darunter sind vor allem auch Untersuchungen an menschlichen Hypophysen. Wir müssen jedoch bedenken, daß eine Sekretstauung oder -gerinnung nicht immer bei jedem Objekt gefunden zu werden brauchen. Dabei müssen ja das Alter, die jeweilige Intensität der Sekretion, die Zirkulationsverhältnisse beim Tode des Objektes usw. eine Rolle spielen. Ohne Zweifel sind die positiven Befunde (von ROGOWITSCH, PISENTI und VIOLA, SCHÖNEMANN, DE COULON, STUDNIČKA, THAON, TRAUTMANN, STENDELL u. a.) nicht ohne Recht erhoben worden. Von HOFMEISTER, STIEDA und BENDA wird das Vorhandensein von Kolloid in Gefäßen be-

stritten und für ein Gerinnungsprodukt anderer Art angesprochen. Fig. 85 stellt ein mit „Kolloid“ gefülltes Blutgefäß des Kamels dar.

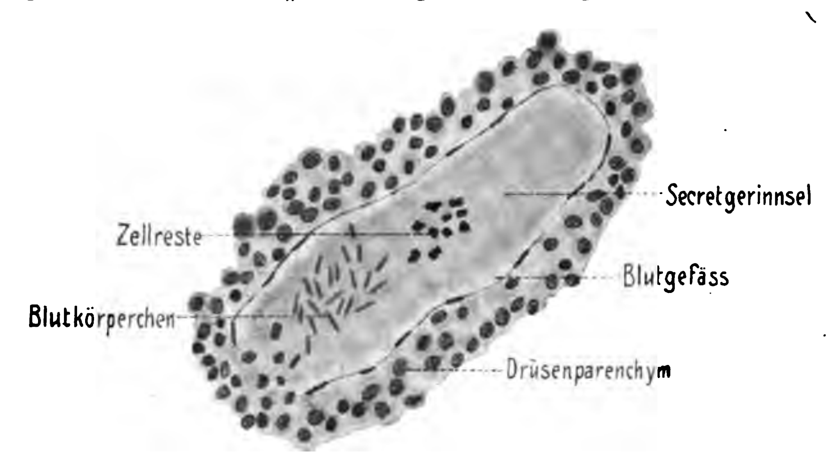


Fig. 85. Teil eines Schnittes durch den Hauptlappen der Hypophyse von *Camelus bactrianus*.

Ueber Einzelheiten in der Entstehung und dem Vorkommen von Kolloidsubstanz finden sich in den früheren Abschnitten von Haupt- und Zwischenlappen zahlreiche Hinweise. Dort mußte dieser Hypophysenbestandteil im Zusammenhang mit den Sekretionsverhältnissen überall herangezogen werden.

X. Die Hypophysenhöhle.

Die Hypophysenhöhle geht aus dem Lumen der Rathkeschen Tasche (s. S. 2) hervor. Sobald aus dem primären Bläschen sich durch Ausstülpungen die hohlen Drüsenschläuche bilden, ist auch eine Zergliederung des einheitlichen Lumens in verzweigte Kanäle angebahnt. Indem jedoch besonders zwei Stellen der Blasenwandung sich in dieser Weise komplizieren, nämlich die dem Processus infundibuli zugekehrte zum Zwischenlappen, die distal vom Gehirn gelegene zum Hauptlappen, entstehen zwei Areale von Wandausstülpungen, zwischen denen ein schmaler, äquatorialer Bezirk unverzweigt bleibt. In dieser zwischen dem Haupt- und dem Zwischenlappen gelegenen Zone erhält sich auch allein ein größerer Teil des Lumens. Die ganze Hypophysenhöhle ist also darauf normalerweise zerlegt in Schlauchlumina innerhalb des Zwischenlappens, in ebensolche innerhalb des Hauptlappens und in ein zwischen beiden Drüsenteilen gelegenes Hauptlumen, die alle miteinander in Kontinuität sind. Diese Verhältnisse werden jedoch fast überall in einem oder in beiden Drüsenteilen im Laufe des individuellen Wachstums verwischt, indem die Schlauchlumina dadurch, daß die Schläuche an Zahl und Dicke erheblich zunehmen, zum Verschwinden gebracht werden. Zudem gibt es ja eine ganze Reihe von Tieren, bei denen schon embryologisch eine eigentliche Hypophysenhöhle nicht angelegt wird. Ferner nimmt häufig in der Ontogenese der Zwischenlappen dadurch an Volumen zu, daß die dem Hirnteil anliegende Platte ein einfaches Dickenwachstum durchmacht und keine schlauchartigen Ausstülpungen oder Faltungen erfährt, also schon primär nichts von der Hypophysenhöhle in sich aufnimmt. Tatsache ist, daß wir kein Tier treffen, das im fertigen Zustande in beiden Hypophysenteilen gleichzeitig noch Hohlschläuche hat. Dieser Entwicklungsgang ist aus der funktionellen Anlage des ganzen Organs zu verstehen. Die Drüsenzellen des Zwischenlappens sezernieren in den Hirnteil, die des Hauptlappens in die Blutgefäße. Dazu sehen wir den Zwischenlappen mit dem Hirnteil durch Ineinanderstülpung eine innige Verbindung eingehen und den Hauptlappen durch zahlreiche, zwischen den Drüsenschläuchen laufende Blutgefäße reichlichst vaskularisiert. In beiden Fällen jedenfalls ergießen die Zellen der Drüsenschläuche ihr Sekret peripheriewärts, niemals nach dem Lumen zu. *Die Hyphysenhöhle hat also nur ontogenetische, nicht funktionelle Bedeutung.* Da also somit ihr Lumen bedeutungslos geworden ist, und die ganze funktionelle Tätigkeit nach der Peripherie verlegt wurde, konnten die Lumina der Schläuche verschwinden. Wir finden daher die typischen Hohlschläuche im ausgewachsenen Zustande nur noch in dem primitiven Hauptlappen der Selachierhypophyse. Was sonst als Hohlräume im Drüsenparenchym beschrieben worden ist, kann sich nur auf sekundäre, durch gestautes Sekret erweiterte Intercellularlücken beziehen.

Dagegen erhält sich bei vielen Formen die zwischen Haupt- und Zwichenlappen gelegene Haupthöhle, die dann eigentlich als Hypo-

physenhöhle angesprochen wird. Sie stellt dort einen flach-spaltförmigen, ziemlich ausgedehnten Raum dar, an dessen schmalem Rande Haupt- und Zwischenlappen ineinander übergehen. So findet sich die Hypophysenhöhle bei den Selachiern, den Ganoiden und vor allem bei den Säugern. Dabei können sich auch bei den Säugern noch kleine Ausstülpungen der Hypophysenhöhle erhalten. Das ist jedoch weder der Fall im Haupt- noch im Zwischenlappen, sondern an der Uebergangspartie beider am Rande des Höhlenspaltes, im sogenannten Umschlagsteil. Besonders reich werden solche Verästelungen beim Hunde. Doch stellen sie dann nie Drüsenschläuche dar und haben keine funktionelle Bedeutung. Wir haben den Umschlagsteil schon oben als einen undifferenzierten Gewebsabschnitt dargestellt gefunden.

Gemäß der Natur des Hypophysenhöhle als primitiver Hypophysenbestandteil nun zeigt sich auch das sie begrenzende Epithel als aus undifferenzierten Zellen von blaß-basophiler Färbung bestehend. Niemals werden diese Zellen von sekretorischer Tätigkeit ergriffen. Das gilt durchweg für die die Höhle begrenzenden Zellen, also nicht nur die des Hauptlumens, sondern auch die der Schläuche in dem Hauptlappen der Selachierhypophyse. Von diesen haben wir erfahren, daß sie gänzlich intakt und indifferent bleiben, während, nach der Peripherie schreitend, die Zellen mehr und mehr acidophil, d. h. sezernierend befunden werden. Allein LOTHRINGER hat beim Hunde in dem Epithel der Hypophysenhöhle Becherzellen konstatiert, eine Beobachtung, die indessen von keinem späteren Autor bestätigt zu werden vermochte.

Wenn dennoch in der Höhle gestautes Sekret aufgefunden wird, so ist das nicht zu verwundern, da das Sekret in einer Drüse ohne Ausführungsgänge die verschiedenartigsten Wege einschlagen kann und so auch in den mannigfaltigsten Teilen angetroffen werden wird. Besonders muß das bei einer Ueberproduktion eintreten. Es ist also nicht unmöglich, daß dann der Ueberschuß von Sekret in der Hypophysenhöhle reserviert wird, um unter Umständen bei Unterproduktion wieder flott gemacht und abgeführt zu werden. Kolloid findet sich sogar recht häufig in der Hypophysenhöhle. Abgesehen davon, daß die dort befindliche Substanz vielleicht wieder gebraucht werden kann, dürfte die Annahme, darin einen normalen Vorgang oder gar die eigentliche Bedeutung der Höhle zu erblicken, ohne Zweifel zu weit gehen. Vielmehr ist zunächst anzunehmen, daß die in die Hypophysenhöhle gelangte kolloidale Substanz nicht den rechten Weg des funktionellen Ablaufes gefunden hat. Mindestens ist ja dort das Kolloid gestaut, häufig auch degeneriert. Je länger sich also das Kolloid in der Höhle befindet, um so mehr muß es nach dieser Annahme rückgebildet sein. Das läßt sich denn auch tatsächlich oft zeigen. So ist das Kolloid in der Hypophysenhöhle des Kalbes noch acidophil, d. h. reifes, funktionsfähiges Sekret, in der des älteren Rindes dagegen basophil, d. h. in irgendeiner Hinsicht nachträglich degeneriert. Kolloidsubstanz enthalten auch die Hypophysenhöhlen von Kaninchen, Schaf, Ziege, Schwein, seltener die des Hundes, noch seltener die der Katze.

Einen Ausführgang oder Oeffnung hat die Hypophysenhöhle nicht. Ihre ganze funktionelle Anlage ist die eines Epithelkörpers, einer Drüse innerer Sekretion. So ist denn jener in der Phylogenese ursprüngliche Ausführgang hier nicht mehr nötig und sein Homologon, die Oeffnung der RATHKEschen Tasche nach der

Mundbucht, ontogenetisch schon frühzeitig geschlossen. Da aber aus der fertigen Drüse das Sekret durch Blut- bzw. Lympbahnen abgeführt wird, ist es nicht verständlich, wozu dann sekundär noch eine Ausfuhröffnung gebildet werden sollte. HALLER, der die Höhle für das Sammellumen des Sekretes hält, will bei allen Vertebraten solche Oeffnungen aus ihr in den Subduralraum gefunden haben. Dieser Befund ist jedoch nie wieder erhoben worden und dürfte auf einem Irrtum beruhen. Nach HALLER sollen in die Haupthöhle sich sämtliche Drüsenschläuche öffnen. Das ist gewißlich in der Ontogenese und bei Haien und Ganoiden zeitlebens der Fall, bei der Mehrzahl der erwachsenen Tiere aber haben die Schläuche ihr funktionell wertloses Lumen verloren. Dagegen sind offenbar die mit Sekretmassen gefüllten Oeffnungen im Drüsengewebe als sekundär durch Sekretdruck entstandene Aufsprengungen im Parenchym zu betrachten. (Siehe noch einen Abschnitt weiter.)

Durchaus unwahrscheinlich ist das Vorhandensein von Flimmerepithel an der Hypophysenhöhle des Menschen, das einige Forscher (PEREMESCHKO, THAON) zu beobachten glaubten. Bei anderen Formen, auch bei höheren Säugern, trifft diese Beobachtung ebenfalls nicht zu. Ob das Kaninchen Flimmerzellen in der Wandung der Hypophysenhöhle hat, ist auch höchst fraglich. LOTHRINGER beobachtete solches Epithel in den Zwischenlappencysten, die er möglicherweise mit Ausstülpungen der Hypophysenhöhle verwechselt, wenn nicht überhaupt ein Irrtum vorliegt.

Eine allgemein gültige Darstellung der Form läßt sich für die Hypophysenhöhle natürlich nicht geben. Sie ist überall durchaus den jeweiligen Wachstumsverhältnissen des ganzen Organkomplexes angepaßt. Es hat den Anschein, als wenn die Höhle bei einigen Formen erhalten bleiben oder aber ganz verdrängt werden kann. Das scheint vielfach bei den Sauropsiden zuzutreffen. Wir finden da, wie bereits erwähnt, zwischen Haupt- und Zwischenlappen wechselnde Verbindungsmodi verwirklicht. Es kann sein, daß zwischen ihnen noch eine

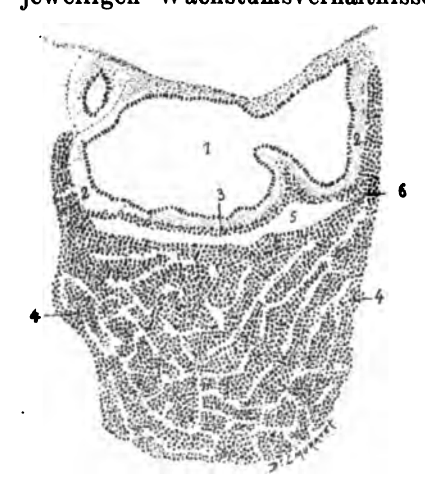


Fig. 86. Frontalschnitt durch das Infundibulum und die Hypophyse von *Emys europaea*. Nach GENTES. *1* Recessus hypophyseus, *2* Lobus infundibuli, *3* Zwischenlappen, *4* Hauptlappen, *5* Hypophysenhöhle, *6* Uebergang zwischen *3* und *4*.

allseitig geschlossene Höhle gelegen ist (zuweilen bei Schildkröten, Ente). Von *Emys europaea* wird eine solche Höhle in Fig. 86 dargestellt. Die Höhle kann auch noch existieren, während sich der Hauptlappen selbst bis auf eine kaudale Verbindungsbrücke losgelöst hat, so daß die Höhle dorsal vom Zwischenlappen, ventral nur von dem dünnen, embryonalen Epithel begrenzt wird (zuweilen bei Eidechsen). Oder es kann ein kleines Restchen der Höhle verblieben sein zwischen den beiden Drüsenteilen, die sonst nur noch durch wenige

dünne Gewebsstege zusammengehalten werden. Kurz und gut, es macht sich in ausgedehntem Maße die Tendenz geltend, den Hauptlappen vom Zwischenlappen-Hirnteilkomplex zu lösen, auf Kosten natürlich der Hypophysenhöhle. So wird also auch hier das wenigstens angestrebt, was für die Amphibien durchweg, durch embryogenetische Vorgänge begünstigt, Gültigkeit hat: Scheidung der funktionell verschiedenen Drüsenapparate. Die funktionell bedeutungslose Höhle muß dabei weichen. Ehe wir nun zu den Formen, die dauernd eine Hypophysenhöhle haben, übergehen, möge von hier aus eine noch immer nicht erledigte Frage gestreift werden. Haller hat, wie kurz zuvor erwähnt worden ist, bei allen Tieren einen Ausführgang aus der Hypophysenhöhle gefunden. Auch bei Säugern hat er ihn konstatiert und beruft sich insbesondere auf niedere Formen, speziell den Igel. Von physiologischer Seite her hat diese Frage ja überhaupt kein Interesse mehr, höchstens darf sie von morphologischer nicht unberücksichtigt bleiben. Für die Mehrzahl aller untersuchten Säugetiere kann man Hallers Oeffnung glatt verneinen. Da Haller jedoch mehrere Individuen vom Igel untersuchte und auf seine Befunde so außerordentliches Gewicht legt, so ließen sich, will man auch hier nicht ohne weiteres einen Beobachtungsfehler annehmen, gut die von Haller gefundenen Verhältnisse mit denen der Sauropsiden vergleichen. Dann wäre auch bei diesem niedrig stehenden Säuger eine Reduktion der Hypophysenhöhle eingetreten, vielleicht bedingt durch besonderes Wachstum des Hauptlappens, dessen Zusammenhalt mit dem Zwischenlappen funktionell überflüssig war. Natürlich ist das eine bloße Annahme, durch die jene Beobachtung von Haller sich erklären ließe. Eine funktionell bedeutungsvolle Oeffnung der Hypophysenhöhle kann natürlich nicht in Betracht kommen.

Eine echte persistierende Hypophysenhöhle finden wir nur bei den Selachiern, Ganoiden und Säugetieren.

Bei den Selachiern und Ganoiden erhält sich die Hypophysenhöhle außer als Hauptlumen zwischen den beiden Drüsenteilen auch noch innerhalb der Drüsenschläuche des Hauptlappens, niemals des Zwischenlappens. Diese Verzweigungen sind bei Selachiern besonders reichlich, indem eine große Anzahl von Schläuchen sich lateral und ventral von einem horizontal in der Medianebene gelagerten Hauptschlauch ausstülpen. Dorsal sind nur geringe Buchtungen der Wand vorhanden. Die embryonal noch vorherrschende Symmetrie in der Anordnung der Sekundärschläuche wird erst bei späterem Wachstum gänzlich verwischt. Dann ist das Ganze ein schwammiges Organ geworden. Sämtliche Schlauchlumina aber finden erst im Ende der Schläuche ihren blinden Abschluß. Ein etwas erweitertes Lumen findet sich am kaudalen Ende des Hauptschlauches, an den Zwischenlappen angrenzend. Von hier aus ist zudem noch das Ventralsäckchen ausgestülpt, das bei Rajiden ein flaches, blattförmiges, weit ausgedehntes, mit lumenhaltigen Verzweigungen versehenes Organ, bei Squaliden einen kleinen, wenig verzweigten Körper darstellt. Auch der Verbindungsgang vom Hauptlumen zum Ventralsäckchen bewahrt stets seine Lichtung. Nirgends jedoch findet sich aus diesem Kanalsystem eine Oeffnung nach außen, eine Durchbrechung der Wand.

Minder kompliziert sind die Verhältnisse bei den Ganoiden. Auch hier existiert eine Haupthöhle zwischen Zwischenlappen und Hauptlappen. Von dieser, die einen Spalt von der Form einer vorn

konkaven, hinten konvexen Linse darstellt, haben sich weitlumige Schläuche frontalwärts ausgestülpt, so den Hauptlappen bildend. Diese Schläuche sind alle ziemlich vertikal aufgerichtet und wohl vielfach bereits gegeneinander abgeschnürt. Auch sind bei einigen die Lumina schon eingeengt oder verschwunden.

Bei den Säugern erhält sich die Höhle nur noch als der Zwischenraum, der Haupt- und Zwischenlappen trennt. An ihren Rändern hängen beide Teile miteinander zusammen und bilden dabei streckenweise, d. h. meist frontal im Umschlagsteil, einen allmählichen Uebergang ihrer Gewebe. Ausstülpungen kommen dabei, wie erwähnt, außer im Umschlagsteil gar nicht vor. Dort zeigen jedoch manche Formen, so *Lepus cuniculus* und *Canis familiaris,* besonders reiche Verzweigungen der Höhle. Einige einfache Verzweigungen weist auch die Hypophysenhöhle von *Erinaceus europaeus* nach dem Zwischenlappen und Hauptlappen hinein auf. Bereits Haller hat darüber genauere Mitteilungen gemacht. Auch bei den Säugern hat naturgemäß die Hypophysenhöhle die Form einer Linse, welche verschieden gestaltet sein kann. Bei *Mus, Lepus* und *Homo* zeigt sie sich ungefähr von flacher, bikonvexer Form. Bei älteren Individuen von *Lepus* wird die Höhle bis auf Reste eingeengt. Ebenso ist es beim Menschen, wo man bei erwachsenen Individuen nur mit Mühe noch Spuren nachweisen kann. Bei der Ratte persistiert die Höhle zeitlebens (s. Fig. 31). Dadurch, daß sich bei den Carnivoren, Hund und Katze, der Hirn- + Zwischenlappen in den Hauptlappen, der dann schüsselförmig eingetieft wird, vorstülpen, wodurch die oben bereits erwähnte Druckknopfverbindung entsteht, zeigt sich auch die Höhle zu einer tief konkaven Form vorgebuchtet. Nur nasal im Umschlagsteil erweist sich das Lumen mit dem vordersten Ende etwas abgeknickt und dann, wie Fig. 78 zeigt, beim Hunde besonders stark verzweigt. Diese Verästelungen bei *Canis familiaris* werden zu recht langen Schläuchen. Manche von ihnen verlaufen derartig, daß sie mit beiden Enden in die Haupthöhle einmünden. Ihr Lumen ist durchgehends ziemlich eng. Gerade durch ihre Anwesenheit erhält der Umschlagsteil des Hundes sein charakteristisches Gepräge. Bei einigen Ungulaten, so bei Rind, Schaf, Ziege und Schwein, ist diese Abknickung noch über eine längere Strecke ausgedehnt, so daß dann die ganze Höhle eine geschweifte, im Sagittalschnitt gut S-förmige Gestalt annimmt.

Es gibt jedoch auch Säuger, bei denen die Hypophysenhöhle schon frühzeitig verschwindet, um bei erwachsenen Tieren in keinem Individuum mehr angetroffen zu werden. Das gilt für die Equiden, *Equus caballus* und *E. asinus,* bei denen sie auch anfangs ein tief becherförmiges Lumen, ähnlich wie beim Hunde, darstellt, um dann aber restlos verdrängt zu werden, was Lothringer bereits beim Pferde konstatiert hat. (S. Fig. 69.)

Aus dem ganzen Verhalten der Hypophysenhöhle in ontogenetischer und phylogenetischer Beziehung ist es klar, daß in der Tat bei den Wirbeltieren von einer funktionellen Bedeutung derselben keine Rede sein kann. Während sie also offenbar bei den nicht mehr lebenden Vorfahren der Wirbeltiere das Sammel- und Ausführorgan für das Drüsensekret darstellte, wurde sie bei den Vertebraten durch den Funktionswechsel zu einem nur für die Ontogenese wichtigen, für die Funktion aber gänzlich bedeutungslosen Organ.

XI. Nerven im Darmteil.

Ueber die Versorgung des Darmteils mit Nerven sind nur wenige Untersuchungen bisher gemacht worden. Die dahin gehenden Angaben sind bei älteren Darstellungen ungenau, indem dort wohl von Nerven die Rede ist, aber kaum Hirn- und Darmteil geschieden werden. Man darf wohl sagen, daß schon logischerweise nichts wahrscheinlicher ist, als wenn eine größere Drüse Nervenversorgung zeigt. Zudem dürften auch leicht aus dem Hirnteil, der, wie wir in Abschnitt II, S. 37 ff. sahen, in der Tat Sympathicuszweige enthält, in den Darmteil Ausläufer dieser Fasern eindringen. Selbstverständlich kann das nur da erwartet werden, wo der Hirnteil selbst nervenfaserhaltig ist, d. h. eine Verdickung zum Hirnlappen erfahren hat. So hat es sich in der Tat auch gezeigt. Bereits aus Gemellis Darstellungen geht das hervor. Daß dabei die Fasern im Zwischenlappen, der ja dem Hirnteil stets näher liegt, zahlreicher sind als im Hauptlappen, wird nicht wundernehmen. Trautmann bestätigt letzteres für die Haussäugetiere, bei denen er regelmäßig Nervenfasern, niemals natürlich Nervenzellen finden konnte. Er hat die Fasern bei Ziege, Schwein und Esel bis an ihr Ende verfolgt und dabei den Eindruck gewonnen, „als ob in der Nähe der Zellelemente die Nerven, sich stark verästelnd, Terminalnetze bilden und zum Teil auch knopfartig anschwellend endigen". Die Einstrahlung von Fasern aus dem Hirnteil in den Zwischenlappen hat er besonders bei Esel, Hund und Rind konstatieren können. Auch aus Bocheneks Untersuchungen an der Hypophyse der Amphibien geht der Uebertritt zahlreicher Nervenfasern aus dem Hirnteil in den Zwischenlappen und einiger Ausläufer noch in den Hauptlappen hervor. Diese Befunde verleiteten Bochenek zu der merkwürdigen Deutung von Hirnteil + Zwischenlappen als Sinnesorgan (Glandula infundibuli). Beim Menschen wurden im Darmteil ebenfalls Nervenfasern gefunden (Thaon u. a.), doch sollen sie da nach Narbut minder deutlich und zahlreich als bei Tieren (Hund, Katze, Rind) sein.

XII. Die Lymphbahnen in der Hypophyse, Betrachtungen über die Sekretwege.

Es ist entschieden ein schwieriges Unternehmen, von dem Lymphbahnsystem der Hypophyse eine Darstellung zu liefern. Zunächst herrschen über die Existenz von Lymphbahnen in diesem Organ überhaupt verschiedene Meinungen. Eine ganze Anzahl von Autoren leugnet ihr Vorkommen geradezu. So versuchte es THAON vergeblich, sie zu injizieren, während TRAUTMANN sie nicht zu färben vermochte. Wiederum andere nehmen ungeprüft das Vorhandensein von Lymphspalten als selbstverständlich an. Einen positiven Nachweis solcher Bahnen haben wir einzig EDINGER zu verdanken, dem es gelang, intra- und intercelluläre, sowie perivaskuläre Räume durch Injektion zu erfüllen. Höchst wichtig sind ferner für die Beurteilung dieser Frage die Betrachtungen der allgemeinen Anatomie und Physiologie der Hypophyse als einer Drüse innerer Sekretion, als eines Epithelkörpers. Da wir durch die Prüfung dieser Verhältnisse zu wichtigen Vorstellungen über die sekretorische Funktion der Hypophyse gelangen können, sollen im folgenden etwas eingehendere Erörterungen angestellt werden.

Man darf von vornherein in dem epithelialen Drüsengewebe reichliche Intercellularlücken annehmen, sind doch solche in derartigen Gewebsbildungen in der Regel vorhanden. Es ist auch ziemlich sicher, daß diese Lücken beim Sekrettransport benutzt werden. Was EDINGER also treffend als jene die Zellen umgebenden Sekreträume bezeichnet, entspricht diesen Intercellularlücken. Ferner aber müssen wir bedenken, daß zwischen die ektodermalen Drüsenstränge überall Bindegewebstrabekeln eindringen und sie in ganzer Ausdehnung separieren. Dieses Bindegewebe aber führt stets Blutgefäße mit sich. Es ist nun nichts natürlicher, als daß das Bindegewebe, das meistens, besonders im Interstitium, von lockerem Gefüge ist, Lymphräume enthält. Genetisch nimmt ja das Bindegewebe bei seiner Anlage als Mesenchym alsbald Lymphgefäße und -spalten in sich auf, die wir im Gegensatz zu den primären großen, mesodermalen Körperhöhlen des frühen Embryos, die dabei verdrängt werden, als sekundäre zu bezeichnen haben. Bei der Durchwucherung aller Organe mit diesem Mesenchym müssen auch die Lymphkanäle miteingeführt werden. Solche Lymphräume können Endothelien haben und dann echte Lymphgefäße darstellen oder sich als bloße Lakunen ohne eigene Wandung durch die Bindegewebsstränge hinziehen. Sie haben dann den Charakter von Saftkanälchen. Immerhin sind auch solche einfachen Lymphspalten von Bindegewebe umgeben, entbehren also nicht eigentlich einer Adventitia. Endlich aber sind sehr häufig Lymphkanäle gerade

an Blutgefäße angegliedert, indem sie innerhalb des Mesenchyms begleitende Lakunen um dieselben herstellen. Man bezeichnet solche die Blutgefäße umhüllende Lymphbahnen als adventitielle oder perivaskuläre. Diese haben meistens ein Endothel, können jedoch naturgemäß auch einfache Spalten sein. Von mancherlei Art ist also das Lymphkanalsystem innerhalb des Bindegewebes. Da hier in der Hypophyse aber alle Bedingungen für das Vorhandensein von Lymphräumen gegeben sind, so muß dasselbe schon logischerweise angenommen werden. Es fragt sich nun, welche Art von Lymphkanälen wir in der Hypophyse antreffen. Dabei ist zu beachten, daß die Bindegewebsstränge des interstitiellen Netzes fast überall ungemein zart sind und, da sie meist Blutgefäße führen, wenigstens im Darmteil, seltener im Hirnteil, kaum sichtbare Scheiden um die Gefäße bilden. Da also diese Scheiden so dünn sind, müssen die Lymphkanäle notwendig dicht um die Blutgefäße liegen, wobei jedoch nicht gesagt zu sein braucht, daß es sich um echte, die Gefäße rings umgreifende, perivaskuläre Lymphgefäße handelt. Eigene Endothelien haben dieselben ja sicherlich nicht, weshalb auch TRAUTMANNS Versuche scheitern mußten. Dagegen ist es dabei verständlich, daß sich die Injektionsflüssigkeit in EDINGERS Präparaten um die Gefäße sammeln mußte und auch den Verlauf derselben mitmachte. Dann aber konnten vielfach um die Gefäße herum Sekretstauungen festgestellt werden, wie es im vorhergehenden besonders von Selachiern beschrieben worden ist. Auch diese Befunde lassen auf eventuelle interstitielle Lymphspalten schließen und wurden auch früher in dieser Weise gedeutet (CREUTZFELDT, THOM, STENDELL). Es ergeben sich somit intercelluläre und interstitielle Lücken der Hypophyse, welche natürlich miteinander im Zusammenhang stehen. Aufs klarste beweisen diesen Zusammenhang die schönen Injektionsbilder von EDINGER. Er schreibt, „daß die Drüsenzellen der Hypophyse von Sekreträumen umgeben sind, welche andererseits wieder an die Blutgefäße grenzen".

Wir müssen uns nunmehr der Frage zuwenden: werden diese Wege vom Sekret benutzt? Hierzu möge zuerst ein anderes Verhältnis erwogen werden, nämlich der Grad der Vaskularisation der einzelnen Hypophysenteile. Dabei zeigt es sich, daß im allgemeinen der Hauptlappen ungeheuer viele, der Zwischenlappen so gut wie gar keine und der Hirnteil, wenn er als Lappen verdickt ist, nur mäßig viel Gefäße enthält. Ohne Zweifel hat dieses Verhalten einen physiologischen Grund, der nicht allein in der Ernährung der Hypophysenteile beruht. Nun wurde aber durch pathologische Befunde und experimentelle Untersuchungen einwandfrei nachgewiesen, daß der Hauptlappen mit dem Körperwachstum in ursächlicher Beziehung steht und seine Tätigkeit auch auszuüben vermag, wenn er ontogenetisch gar nicht an das Gehirn gelangt ist. Sicherlich also hat er mit dem Gehirn nichts zu tun. Auffällig aber ist, daß er so blutgefäßreich ist. Es ist also nichts wahrscheinlicher, als daß er in die Blutbahnen sezerniert. Dazu stimmt auch, daß häufig Kolloid, d. h. geronnenes Sekret in den Gefäßen getroffen wurde, und daß die Gefäße streckenweise ihrer Wandung entbehren. Nun dürften aber doch noch die eben erwähnten interstitiellen Lymphbahnen existieren. Wollen wir jedoch den Blutgefäßen nicht jede Bedeutung absprechen, so müssen wir annehmen, daß das Sekret in sie hineindiffundiert und von ihnen abgeführt wird. Zweifellos können die Gefäße nicht nur dazu vor-

handen sein, um vielen perivaskulären Lymphspalten Raum zu geben. Diese nämlich würden auch so wie so im Bindegewebe vorhanden sein können. Daß jedoch bei jenen Injektionen die Tusche nicht auch in die Blutgefäße diffundierte, darf allein nicht beweisend sein, da die Tusche mikroskopisch doch eine höchst grobe Emulsion darstellt und ein lebendes Sekret in lebendem Gewebe nicht nachahmen kann. Am wahrscheinlichsten also bleibt trotzdem, daß die Hauptlappenzellen ihr Sekret in die Blutgefäße abfließen lassen, nachdem es durch die Intercellularlücken geflossen und das Bindegewebsinterstitium mit seinen Lymphspalten passiert hat. Auf diesem Wege aber mag es leicht zu Stauungen kommen, besonders in den funktionsmüden Hypophysen älterer Tiere, so daß auch Kolloidschollen reichlich in den Interstitiallücken um die Gefäßwände herum angehäuft anzutreffen sind.

Anders ist es in dem Zwischenlappen-Hirnteilkomplex. Wir haben aus allem gesehen, daß beide Teile tatsächlich aufs innigste verbunden sind, wobei der Zwischenlappen die Drüse, der Hirnteil das Sekretaufnahmeorgan darstellt. Während nun der Hirnteil aus stark entwickelten Zwischenlappen (bei Fischen) das Sekret durch eigens gebildete Stränge oder Schläuche abholt, verdickt er sich bei minder ausgedehnten Drüsen (bei höheren Vertebraten) zu einem Lappen. Besonders in solchen Lappen ist die Einwucherung von Bindegewebsmaschen gegeben. Diese entstammen der duralen Scheidewand zwischen Hirnteil und Zwischenlappen, welche jedoch nicht so blutgefäßreich ist, wie das Interstitium des Hauptlappens, welches vom Endocranium seinen Ursprung genommen hat. Jedenfalls trifft man im Hirnlappen wohl sehr reichlich Bindegewebe, aber nur wenig Blutgefäße, außer vielleicht bei manchen Amphibien. Dagegen ist als natürlich anzunehmen, daß das Bindegewebe auch hier Lymphspalten enthält. Der Zwischenlappen aber weist weder Bindegewebe noch Blutgefäße in nennenswertem Maße auf. Da aber nun Zwischenlappenprodukte in Form von Kolloidballen, Zelldegeneration und Sekretgerinnseln im Hirnlappengewebe reichlichst angetroffen werden können, diese Produkte aber überall in den Spalten des lockeren Gewebes stecken, dürfen wir annehmen, daß das Zwischenlappensekret sich in die den ganzen Hirnlappen durchsetzenden Spalträume ergießt. Wir haben oben ja sehen können, daß das ganze Gefüge des Hirnlappens für diesen Zweck wie geschaffen ist. Die Blutgefäße des Hirnteils aber würden schon an Zahl nicht ausreichend sein. Auch setzen sie sich nicht weit genug in das Hirn hinein fort. Bei vielen Hirnteilen sind sogar Blutgefäße gar nicht entwickelt. Man muß überhaupt hier die primitiveren Verhältnisse bei Fischen heranziehen, welche den Zwischenlappen-Hirnteilkomplex in so wohlentwickeltem Maße besitzen. Wir müssen da besonders an jene schlauchförmigen Einstülpungen des Hirnteils in den Zwischenlappen denken, die natürlich keine Blutgefäße enthalten. Alle Zwischenlappenprodukte aber liegen stets in den Spalten des Binde- und Stützgewebes, nicht in den Blutgefäßen, so daß also das Sekret dieser Hypophysendrüse Lymphbahnen benutzt. Die Intercellularräume des Zwischenlappens öffnen sich ja zweifellos in die Lücken der bindegewebigen Scheidewand, von der aus dann die in den Hirnteil einspringenden Trabekel weitere Straßen bieten. Wenn nun die Injektionsflüssigkeit im Edingerschen Versuche auch aus den Hauptlappen in den Hirnteil dringen konnte, so ist das leicht zu verstehen, bildet doch das gesamte Lückensystem, wie auch das Bindegewebsnetz in

allen Teilen ein Continuum, dem dennoch das Sekret im natürlichen Ablauf nicht zu folgen braucht. Dann aber sind diese Versuche beim Menschen vorgenommen worden, dem einzigen Objekt in der ganzen Tierreihe, bei welchem der Hauptlappen direkt an den Hirnteil stößt, während sonst immer der Zwischenlappen, wenn nicht gar noch die Hypophysenhöhle dazwischentritt. Dann müßte, außer beim Menschen, das Sekret des Hauptlappens durch den Zwischenlappen hindurchlaufen, um in den Hirnteil zu gelangen. Dabei aber könnte eine Vermischung nicht vermieden werden. (Siehe hierzu Fig. 92.)

Die ganze Anlage scheidet also die Hypophyse in zwei Drüsen, deren Sekretablauf in entgegengesetzter Richtung erfolgt. Das Sekret des Zwischenlappens benutzt dabei offenbar Lymphlakunen und ergießt sich in den Hirnteil, während das des Hauptlappens in die Blutgefäße, also in den Körperkreislauf, abgeschieden wird. Die Wirksamkeit des Zwischenlappensekretes im Gehirn ist dabei wohl in der Richtung zu verstehen, die Jacobj 1911 angegeben hat und schon zum Teil in den Versuchen von v. Cyon festgelegt worden ist, nämlich als wichtig für die Beeinflussung des Blutdruckes im Gehirn und des cerebralen Wärmeregulationsapparates. Die Beziehungen des Hauptlappens zum Körperwachstum sind ja bereits allgemein anerkannt. Für alle physiologischen Erwägungen muß auf andere Werke, besonders auf Biedls Handbuch, verwiesen werden.

XIII. Phylogenie der Hypophysis.

Wir haben in den vorhergehenden Abschnitten eingehend die mannigfaltige Ausgestaltung des als Hypophysis cerebri bezeichneten Organkomplexes kennen gelernt und können nunmehr kurz einen Blick auf die Gesamtheit der Bildungen bei den verschiedenen Gruppen werfen, um eine Vorstellung von dem phylogenetischen Werdegang des Hirnanhanges zu bekommen. Gerade in dieser Hinsicht haben ja viele Unklarheiten bestanden, wie allerdings auch nur selten dahin gehende Betrachtungen angestellt worden sind. In älterer Zeit war man durch die Ueberzeugung, daß die Hypophyse ein rudimentäres, funktionsloses Gebilde darstelle, zufriedengestellt. Diese Ansicht wurde sogar noch bestärkt, als man das Organ der Tunicaten, das sich in jeder Weise anders verhielt, entdeckte und als Homologon des Vertebraten-Hirnanhangs deutete (van Beneden). Später jedoch, als die Bedeutung der Hypophyse für die Oekonomie des Körpers erkannt wurde (Pierre Marie u. a.), gründeten sich diese eingehenderen physiologischen Befunde vornehmlich auf Untersuchungen am Menschen oder höherer Säuger, während die vergleichenden Arbeiten sich wieder um die funktionelle Bedeutung des Organs nicht kümmerten. So gingen beide Forschungsarten nebeneinander her, ohne daß sich die eine so recht die Ergebnisse der anderen zunutze machte. Dabei handelte es sich vornehmlich um die Vernachlässigung der Funktion des Zwischenlappens, die die volle Erkenntnis der ganzen Organanlage bei den Vertebraten nicht aufkommen ließ. So konnte denn in bezug auf den Menschen die Frage auftauchen, warum der Darmteil der Hypophysis cerebri am Gehirn liege, während sein Sekret im allgemeinen Körperstoffwechsel Bedeutung für das Wachstum habe. Dabei eben wurde der Zwischenlappen übersehen und Darmteil = Hauptlappen gesetzt. Ein Blick auf die niederen Vertebraten jedoch mußte von der ursprünglich hohen Bedeutung des Zwischenlappens überzeugen. Wie in der Vertebratenreihe der Zwischenlappen zusehends unscheinbarer wird, nimmt der Hauptlappen an Volumen und Komplikation ständig zu. Vom Zwischenlappen aber haben wir gesehen, daß er in den Hirnteil sezerniert, demnach seine Lage am Hirn aus physiologischen Gründen mit Recht innehat. Ohne Zweifel also ist er bei den Wirbeltieren derjenige Hypophysenteil, der die Verbindung mit dem Gehirn aufgenommen hat und somit von den beiden Darmteilabschnitten den phylogenetisch älteren darstellt.

Es soll hier allein ein Ueberblick über die Umformungen der Hypophyse in der Wirbeltierreihe verschafft werden, um dabei zu einem Verständnis für die so mannigfachen Bildungen und für das Gewordensein der extremen menschlichen Hypophyse zu gelangen. Es ist daher nicht nötig, über die phylogenetischen Vorstufen der Hypo-

physe eingehende Spekulationen anzustellen. Sie sollen nur kurz berücksichtigt werden, zumal noch wenig Klarheit darüber herrscht.

Seit E. VAN BENEDENS und JULINS klassischen Untersuchungen an Tunicaten wurde die sogenannte Untergangliendrüse derselben vielfach als das Homologon der Hypophysis angesprochen. Sie liegt (Fig. 87 zeigt das von *Ciona intestinalis*) bei den meisten ventral vom Ganglion und öffnet sich durch einen beflimmerten Trichter in den Vorderdarm. Man verglich sie also der noch offenen RATHKEschen Tasche, die in der Tat dieselbe Lage einnimmt. Einige Tunicaten allerdings haben andere Bildungs- und Lageverhältnisse der Drüse aufzuweisen. So sind bei *Phallusia mamillata* (Fig. 89) beim erwachsenen Tier sekundär viele Trichteröffnungen nach der Darmöffnung durchgebrochen, während sich zugleich die Drüse reduziert hat und in ihren Resten gar nicht mehr am Ganglion liegt. Bei noch anderen Formen endlich liegt die Drüse auch dorsal vom Ganglion, während der Ausführgang auch hier wie überall zwischen Ganglion und Drüse verläuft und im Darm mündet. Auf die Fülle von Formationen kann hier gar nicht eingegangen werden. Funktionell, das liegt klar auf der Hand, hat also diese offene Drüse mit der Hypophyse nichts gemeinsam. Ein Funktionswechsel also hätte unter Verschluß des Halses der RATHKEschen Tasche stattfinden müssen, ehe die Hypophyse aus dem Tunicatenorgan hätte werden können. Aber

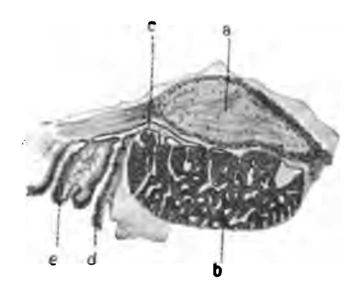


Fig. 87. Medianschnitt durch das Ganglion und die Neuraldrüse von *Ciona intestinalis*. Nach STENDELL. *a* Ganglion, *b* Neuraldrüse, *c* Sammelgang, *d* Flimmertrichter, *e* Wimperorgan.

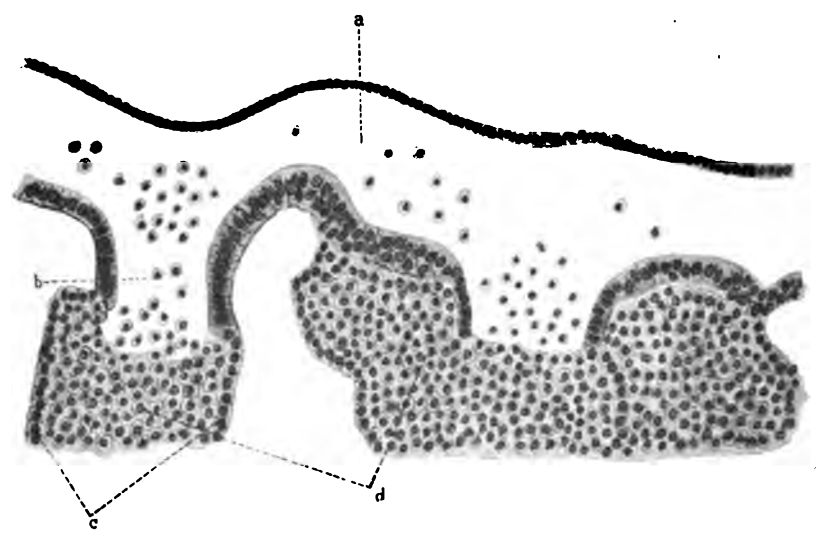


Fig. 88. Teil des in Fig. 87 dargestellten Bildes, stark vergrößert. Nach STENDELL. *a* Sammelkanal, *b* Oeffnung eines Drüsenschlauches in denselben mit abgestoßenen Zellen, *c* Wandepithel eines Drüsenschlauches, *d* diesen erfüllende abgestoßene Zellen.

auch histologisch lassen sich Uebereinstimmungen nicht finden. Fig. 88 zeigt uns ein Stück aus der Drüse von *Ciona intestinalis*. Hier öffnen sich zwei Drüsenschläuche (*b*), deren zentraler Hohlraum mit von der Schlauchwandung abgestoßenen Zellen prall erfüllt ist, in den Sammel- und Ausfuhrkanal (*a*), in welchen von den abgestoßenen Zellen bereits mehrere eingetreten sind. Es kann angenommen werden, daß diese proliferierten Zellen (*d*) das Produkt der Drüse darstellen (Stendell). Auch diese Differenzen dürften der Homologisierung der Tunicatendrüse und der Hypophyse nicht im Wege stehen.

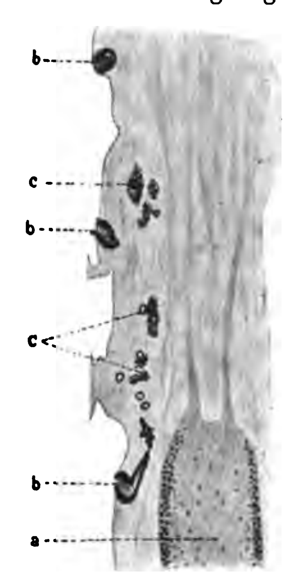


Fig. 89. Sagittalschnitt durch einen Teil des Ganglions und der Neuraldrüse von *Ascidia mamillata*. Nach Stendell. *a* Ganglion, *b* sekundäre Flimmertrichter, *c* Nebendrüsen.

Es sind Erwägungen auf Grund embryologischer Tatsachen, die schon früher und auch jetzt wieder gegen die Homologisierung einnahmen. Die Drüse der Tunicaten, d. h. nur der am Ganglion gelegene Abschnitt, entstammt nicht, wie bei den Vertebraten die Hypophysis, aus dem Vorderdarm, sondern aus dem Neuralrohr der Tunicatenlarve. Erst sekundär bricht sie nach dem Darm durch und tritt dort in Verbindung mit einer wirklich dem Vorderdarm angehörigen ganglionwärts gerichteten, mehr oder weniger tiefen Einbuchtung (s. Fig. 90, der zum Neuralrohr gehörige Anteil ist grau, der zum Darm gehörige ist schwarz, Fig. 90b *2* und *3*). Jene äußere Einbuchtung allein kann mit der Hypophysis verglichen werden. Sie ist auch beim *Amphioxus* schon in derselben Weise vorhanden (Fig. 90a *2* und *3*). Es ist interessant, daß sowohl beim Lanzettfisch wie bei den Tunicaten diese ektodermale Grube bewimpert ist und als Geruchsorgan aufgefaßt wird. Bei den primitivsten Vertebraten aber, den Cyclostomen, steht die Rathkesche Einstülpung auch mit der Riechgrube in engem Zusammenhang (Fig. 90c *3*). Erst in der fortschreitenden phylogenetischen Reihe wird derselbe gelöst. Ueber die wichtigen und engen Beziehungen des Urneuroporus (Stendell) zu dieser Frage kann hier nicht viel gesprochen werden. Der Zusammenhang zwischen dem Neuralrohr und der ektodermalen olfactivo-hypophysalen Bucht ist uralt. Beim Lanzettfisch bildeten beide zusammen den Neuroporus, der erst später bei Bildung des Deutencephalons durch den sekundären Neuroporus abgelöst wurde, aber immer noch als Infundibulum erscheint. Die Fig. 90 zeigt das in grauer und schwarzer Tönung. Somit erscheint die Frage, warum der Darmteil der Hypophyse an das Hirn gelangt ist und immer in Form einer Einstülpung sich an das Infundibulum anlegt, beantwortet. Wir haben hier den Rest des alten bei *Amphioxus* noch erhaltenen Neuroporus. Die Drüse der Tunicaten aber gehört zum Neuralrohr und kann daher kein Homologon des Ektodermanteils (schwarz getönt) dieses alten Neuroporus sein. So finden wir also bei den noch lebenden, unmittelbaren Vorfahren der Wirbeltiere keine Hypophysis

c e r e b r i i m e i g e n t l i c h e n S i n n e, k e i n e H y p o p h y s e n d r ü s e, s o n d e r n n u r d i e m i t d e r R i e c h g r u b e n o c h v e r e i n t e A n - l a g e d e r s e l b e n, e i n e o l f a c t i v o - h y p o p h y s a l e B u c h t. (Vgl. hierzu auch STENDELL 2.)

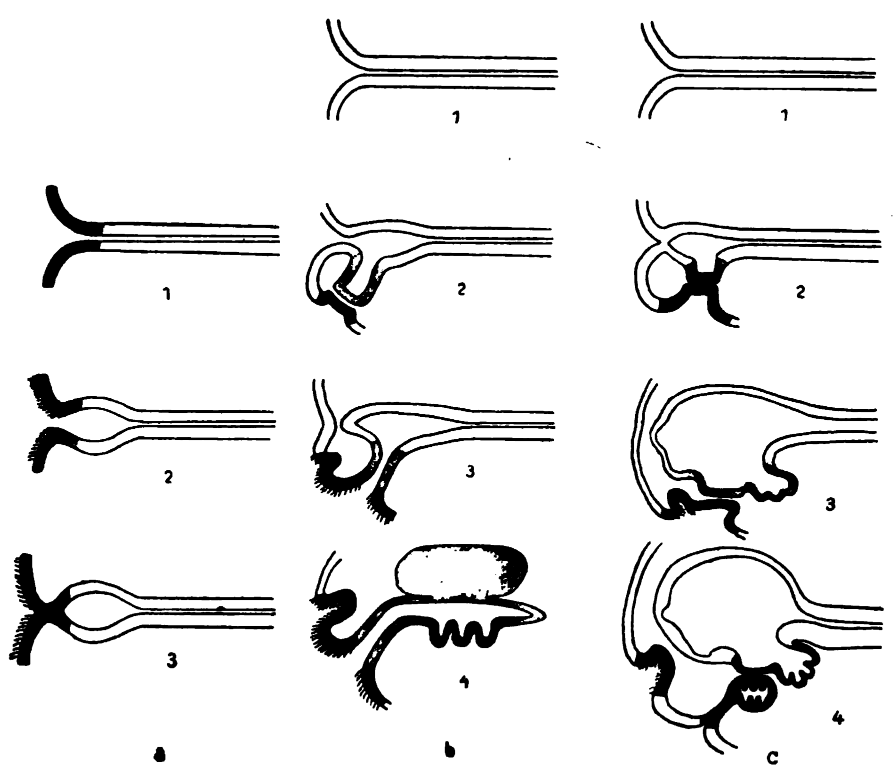


Fig. 90. Schemata für die Phylogenese des Urneuroporus und der sich an ihm entwickelten Organe. Nach STENDELL. a *Amphioxus*, b Ascidie, c Vertebrat. S c h w a r z ist der Anteil des Ektoderms, der Mundbucht, also Riechorgan, Flimmertrichter, RATHKEsche Tasche, Hypophyse; g r a u ist der dem Neuralrohr entstammte Anteil, also Neuraldrüse, Infundibulum, Saccus vasculosus usw. getönt worden.

Die Entwicklung der Vertebratenhypophysis also muß ausgehen von einer dem Infundibulum entgegengerichteten Mundbuchteinstülpung. Eine solche finden wir in Form der RATHKEschen Tasche auch tatsächlich bei allen Vertebraten wieder. So muß also auch das phylogenetische Vorstadium gebildet gewesen sein. Es wird zudem auch noch mit der Riechgrube in Zusammenhang gestanden haben. Vermutlich aber hat dieses Organ, das in seiner Bläschenwand wohl schon sezernierte, noch durch den offenen Kanal in den Vorderdarm sein Produkt entleert (Fig. 91 a). Später jedoch hat sich die Verbindung gelöst und bleibt nur in der Ontogenesis erhalten. Dabei wird vielleicht zuerst noch ein solider Verbindungsstrang geblieben sein. Das Drüsenorgan aber suchte funktionellen Anschluß an den Boden des Zwischenhirns, an das Infundibulum (Fig. 91 b). In dieser Form finden wir beinahe bei *Myxine* die Hypophysendrüse an (Fig. 40 und Fig. 92 b). Sie hat noch embryonal engen Zusammenhang mit der Riechgrube. Zum ekto-

dermalen Mutterboden zieht auch bei ausgewachsenen Tieren noch eine Gewebsbrücke, die aber nicht immer kontinuierlich ist. An das Infundibulum aber hat die Drüse noch kaum Anschluß gefunden. Einen Schritt hat sie aber in der Entwicklung schon vorwärts getan: sie weist bereits zwei Drüsenabschnitte auf. Doch ist der eine dem anderen an Volumen ganz erheblich überlegen, macht eigentlich die ganze Drüse aus. Das ist der Zwischenlappen, der dem Infundibulum zugehörige, phylogenetisch ältere Drüsenteil, der hier auch noch nicht zur vollen Entfaltung gelangt ist, sondern offenbar erst seinen Anschluß an das Hirn erringt. Der andere Drüsenabschnitt aber ist verschwindend klein (Fig. 92 b, schwarz). Wir können ihn Hauptlappen nennen. Er bezeichnet die ersten schüchternen Anfänge des Hauptlappens.

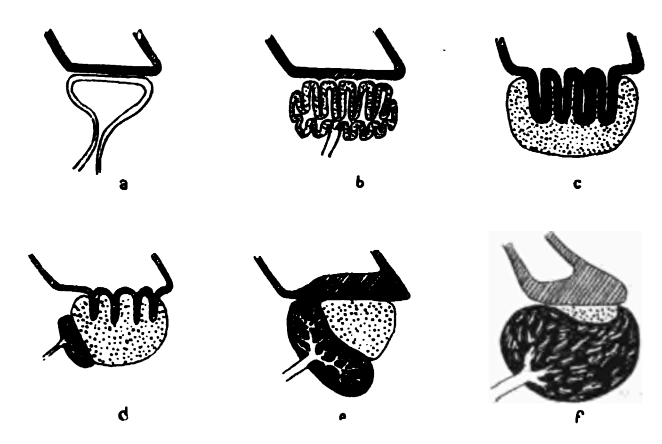


Fig. 91. Schematische Darstellung für die phylogenetische Entwicklung der Hypophysis cerebri bei den Vertebraten. Nach STENDELL. Grau schraffiert: Infundibularteil; punktiert: Zwischenlappen; schwarz: Hauptlappen mit Blutgefäßen.

Die Weiterentwicklung der einzelnen Hypophysenteile wird in Fig. 91 schematisch dargestellt. Der Zwischenlappen wird allmählich sehr wichtig in seiner Beziehung zum Infundibulum. Beider Kontakt wird daher inniger durch Schläuche oder Stränge, die der Trichterboden in den Zwischenlappen einsenkt. Bei den Fischen wird dieser Zustand, der den Höhepunkt in der Entwicklung des Zwischenlappen-Hirnteilkomplexes darstellt, erreicht (Fig. 92 d und e). Der Hauptlappen aber hat mehr und mehr an Bedeutung gewonnen. Zunächst hat er sich wohl aus folgenden Gründen entwickelt. Die allzu distal vom Hirnboden gelegenen Drüsenteile haben ihr Sekret nur schwer in denselben entleeren können. Sie konnten mit den näher heran liegenden nicht konkurrieren. Daher konnten sie sich separieren und eigene Entwicklungswege gehen. Die Nähe der auf der Keilbeinfläche ziehenden Carotidenästchen war dazu sehr günstig. Mit ihnen gingen die distalen Drüsenteile eine funktionelle Verbindung ein und wurden zum Hauptlappen (Fig. 91 d). Dieser Teil aber schien allmählich biologisch wichtiger zu werden; so konnte er denn den Zwischenlappen überflügeln. Die Separation beider Teile brauchte keineswegs eine strenge zu sein, es konnte vielmehr zwischen ihnen ein Uebergangs-

areal bleiben, der Uebergangsteil (bei Petromyzonten und Teleostiern, Fig. 92 c und e). Während der Hauptlappen also an Größe stetig zunahm, wurde der Zwischenlappen kleiner, ohne jedoch ein funktions-

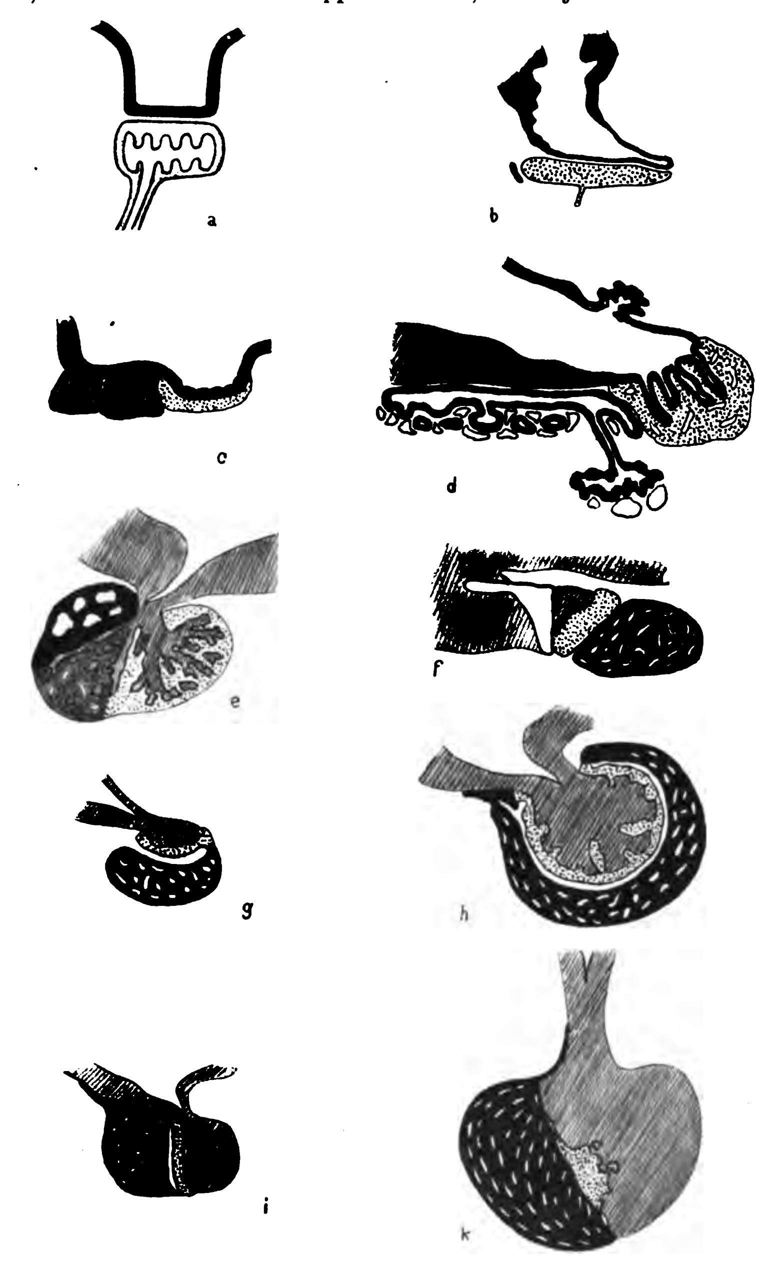


Fig. 92. Halbschemata von Hypophysen verschiedener Wirbeltiertypen. Nach STENDELL. Grau schraffiert: Hirnteil; hell und punktiert: Zwischenlappen; dunkel und punktiert: Uebergangsteil; schwarz: Hauptlappen mit Blutgefäßen. a Urwirbeltiere, b *Myxine*, c *Petromyzon*, d *Heptanchus*, e *Esox*, f *Rana*, g Sauropside, h *Canis*, i *Homo sapiens* fetal, k *Homo sapiens* erwachsen.

loses Organ zu werden. Der Hirnteil aber verdickte sich dabei allmählich zum Lappen (höhere Vertebraten), in welchen hinein dann der kleine Zwischenlappen eventuell Fortsätze erstreckte (Hund, Fig. 92 h). Am winzigsten jedoch wurde der Zwischenlappen erst beim Menschen. Hier ist er beim Fetus noch eine ausgedehnte, wenngleich sehr dünne Platte, aber beim erwachsenen Individuum ein kleines, zwischen Hirn- und Hauptlappen eingeschlossenes Inselchen. Fig. 92 vergegenwärtigt in übersichtlicher Weise noch einmal die verschiedenen Typen von Hypophysen in der Wirbeltierreihe.

Histologisch zeigen sich, worauf mehrfach in der Arbeit hingewiesen wurde, ebenfalls an beiden Drüsenteilen der Hypophyse Anzeichen, die auf ihr verschiedenes phylogenetisches Alter hindeuten. So zeigt bei niederen Vertebraten sich der Hauptlappen als primitiv, indem er noch die Lumina seiner Drüsenschläuche bewahrt (Selachier, Ganoiden). Bei höheren Vertebraten wiederum zeigt der Zwischenlappen vielfach Abnutzungserscheinungen in seinem Drüsengewebe in Form von Zellzerfall, Sekretstauung usw. Jedenfalls treten sie in ihm immer in stärkerem Maße und in früherem Lebensalter auf als im Hauptlappen.

Literaturverzeichnis.

Die mit * versehenen Arbeiten kamen dem Autor nach Schluß des Manuskriptes zu Gesicht.

Arena, G. (1912), Contributo alla conoscenza della così detta „ipofisi faringea" nell'uomo. Arch. ital. d. Anat. e di Embriol., Vol. 10, No. 3, p. 383.

Arnold (1851), Handbuch der Anatomie des Menschen, Freiburg i. B.

Aschner, B. (1909), Demonstration von Hunden nach Exstirpation der Hypophyse. Münch. med. Wochenschr., S. 2668.

Baer, Karl Ernst v. (1828), Ueber Entwicklungsgeschichte der Tiere, Beobachtung und Reflexion, Königsberg, Bd. 1, S. 104, 130; Bd. 2, S. 281.

Balfour, E. M. (1874), A preleminary account of the development of elasmobranch fishes. Quarterly Journ. of microscop. Science, London, p. 362.

— — (1876), The development of elasmobranch fishes. Journ. of Anat. and Physiol., Vol. 10., Juli.

— — (1878), A Monograph on the development of elasmobranch fishes, London, p. 189.

— — (1881), A treatise on comparative embryology. Uebers. von Vetter, Jena, p. 387.

Benda, C. (1900), Beiträge zur normalen und pathologischen Histologie der menschlichen Hypophysis cerebri. Berlin. klin. Wochenschr., Jahrg. 37, No. 52.

— — (1900), Ueber den normalen Bau und einige pathologische Veränderungen der menschlichen Hypophysis cerebri. Arch. f. Anat. u. Phys., Phys. Abt., S. 372.

— — (1903), Pathologische Anatomie der Hypophysis. Handbuch d. pathol. Anat. d. Nervensystems, Kap. 39.

Berkley, H. J., The neuroglia cells of the walls of the middle ventricle in the adult dog. Anat. Anz., Bd. 9.

— — (1894), The nerve elements of the pituitary gland. J. Hopk. Hosp. Reports, Balt., Vol. 4, p. 285.

— — (1894), The finer anatomy of the infundibular region of the cerebrum including the pituitary gland. Brain, Vol. 17, p. 515, London.

Beracqua, Alfredo (1911), Sulla presenza di vere formazioni glandolari nel lobo posteriore dell'ipofisi cerebrale di un bambino. Anat. Anz., Bd. 38, H. 16/17, S. 445.

Bieford, E. (1895), The hypophysis of the Calamoichthys calabaricus. Anat. Anz., No. 15.

Bidder (1847), De cranii conformatione. Diss. inaug. Dorpat., p. 12.

Biedl (1910, 1912), Innere Sekretion, Wien, Urban und Schwarzenberg.

Bochenek, A. (1902), Neue Beiträge zum Bau der Hypophysis cerebri bei Amphibien. Bull. internat. d. Sc. de Cracovie, Cl. d. Sc. math. et nat.

Bock (1817), Beschreibung des V. Hirnnerven, Leipzig.

Bourgery (1845), Mémoires sur l'extrémité céphalique du grand sympathique dans l'homme et les animaux mammifères. Compt. rend. de l'Acad. d. Sc. Paris, p. 1014.

Burckhardt, R. (1891), Untersuchungen am Hirn und Geruchsorgan von Triton und Ichthyopsis. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 32.

— — (1892), Das Zentralnervensystem von Protopterus annectens. Journ. of comp. Neurology, Vol. 2.

Cagnetto, G. (1903), Sulla relazione anatomica fra acromegalia e tumore ipofisario. Sperim., Arch. di Biol. Firenze, Vol. 57, p. 744.

— — (1904), Zur Frage der anatomischen Beziehung zwischen Akromegalie und Hypophysistumor. Virch. Arch. f. path. Anat., Berlin, Bd. 176.

— — (1905), Per la colorazione delle cellule cromofile dell' Hypophysis cerebri. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 22.

Calderara (1908), Mixedema da atrofia della tiroide con ipertrofia della ipofisi. Giorn. R. Accad. Med. Torino, Vol. 3.

Cannieu et Gentes (1900), Recherches sur l'épithélium cylindrique dit stratifié de la portion respiratoire des fosses nasales. Gaz. hebd. d. Sc. méd. de Bordeaux, p. 469.
Carrière (1893), Structure et fonctions du corps pituitaire. Arch. clin. d. Bordeaux, T. 2.
Caselli, A. (1900), Studi anatomici e sperimentali sulla fisiopatologia della ghiandola pituitaria, Reggio nell' Emilia.
Cerletti, Ugo (1908), Nuove ricerche circa gli effetti delle iniezioni del succo d'ipofisi e di altri succhi organici sull' accrescimento somático. Rendiconti della R. Accademia dei Lincei, Classe di Scienze fisiche, mat. e nat., Vol. 17, Ser. 5a.
Citelli (1911), L'ipofisi faringea nella prima e seconda infanzia. Suoi rapporti colla mucosa faringea e coll'ipofisi centrale. Anat. Anz., Bd. 38, S. 242.
— — (1912), Sul significato e sulla evoluzione dell'ipofisi faringea nell'uomo. Ebenda, Bd. 41, S. 321.
Civalleri (1908), L'hypophyse pharyngienne chez l'homme. C. R. Assoc. d. Anat. X. Réun., Marseille.
— — (1909), L'ipofisi faringea nell'uomo. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 26.
Claus et van der Stricht (1893), Contribution à l'étude anatomique et clinique de l'acromégalie. Ann. et Bullet. d. l. Soc. de Méd. d. Gand.
Clunet, Jean, et Jonnesco, Victor (1910), Le pigment du lobe postérieur de l'hypophyse chez l'homme. Soc. Biolog., T. 69, p. 626.
Collina, M. (1903), Sulla minuta stuttura della ghiandola pituitaria nello stato normale e patologico. Riv. di Patologia nervosa e mentale, Vol. 8, Fasc. 6.
Comorani (1907), Sur l'hypertrophie de l'hypophyse cérébrale chez les animaux thyréoïdectomisés. Arch. ital. de Biol., T. 48.
Comte, L. (1898), Contribution à l'étude de l'hypophyse humaine et de ses relations avec le corps thyroïde. Thèse, Lausanne.
Coulon, de, Ueber Thyreoidea und Hypophysis der Cretinen, sowie über Thyreoidea-reste bei Struma nodosa. Virch. Arch., Bd. 147.
Coyne et Cannieu (1895), Etude sur l'épithélium sensoriel de l'oreille. Ann. d. Maladies du Larynx, des Oreilles et du Pharynx, Paris.
Creutzfeldt, H. G. (1909), Ein Beitrag zur normalen und pathologischen Anatomie der Hypophysis cerebri des Menschen. Jahrb. d. Hamburger Staatskrankenanst., Bd. 13, S. 273.
Cyon, E. v. (1901), Zur Physiologie der Hypophyse. Arch. f. Physiol., Bd. 87, p. 565.
— — (1910), Die Gefäßdrüsen als regulatorische Schutzorgane des Zentralnervensystems. Berlin.
Da Costa, A. Celestino (1911), Ueber die Histophysiologie der Drüsen der inneren Sekretion. 6. Kap. Hypophyse. Lissabon, Librario da Silva.
Dalla Vedova (1903), Per la funzione dell'ipofisi. Boll. R. Acc. Med. di Roma.
Dandy, Walter E., und Goetsch, Emil (1911), The blood supply of the pituitary body. Amer. Journ. of Anat., Vol. 11, p. 137.
Delamare (1904), Coloration de l'hypophyse par le triacide d'Ehrlich. Compt. rend. Soc. Biol. Paris.
Dohrn (1883), Studien zur Urgeschichte des Wirbeltierkörpers. Mitt. d. zoolog. Station Neapel, Bd. 3, p. 264.
Dostojewski, A. (1886), Ueber den Bau des Vorderlappens des Hirnanhangs. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 26.
Dursy, E. (1869), Zur Entwicklungsgeschichte des Kopfes, Tübingen, S. 35.
Ecker, Handwörterbuch der Physiologie, Bd. 4.
Economo, J. C. (1898), Zur Entwickelung der Vogelhypophyse. Sitzungsber. d. math.-naturwiss. Kl. d. K. Akad. d. Wiss. Wien, Bd. 107, Abt. 3.
Edinger, L. (1892), Untersuchungen über die vergleichende Anatomie des Gehirns. 2. Das Zwischenhirn, I. Teil, Frankfurt a. M.
— — (1908), Vorlesungen über den Bau der nervösen Zentralorgane des Menschen und der Tiere, Bd. 2, Leipzig.
— — (1911), Die Ausführwege der Hypophyse. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 78, S. 496.
— — (1911), Vorlesungen über den Bau der nervösen Zentralorgane, Bd. 1, 8. Aufl.
Erdheim, J. (1903), Beitrag zur normalen und pathologischen Histologie der Glandula thyreoidea, parathyreoidea und Hypophysis. Beitr. z. path. Anat. u. allg. Path., Bd. 33, S. 220.
— — Ueber Hypophysengangsgeschwülste und Hirncholesteatome. Sitzungsber. d. k. k. Akad. d. Wiss. Wien, Bd. 113, H. 10, Abt. 3, S. 537.
Fischer, B. (1910), Hypophysis, Akromegalie und Fettsucht, Bergmann, Wiesbaden.

Flesch, M. (1884), Ueber den Bau der Hypophysis. Tagebl. d. 57. Vers. deutsch. Naturf. u. Aerzte, Magdeburg, S. 195.
— — (1885), Ueber die Hypophyse einiger Säugetiere. Tagebl. d. 58. Vers. deutsch. Naturf. u. Aerzte, Straßburg, S. 411.
— — (1885), Ueber einige Beobachtungen an dem Hirnanhang der Säugetiere. Mitt. d. Naturw. Ges. Bern, 1. Heft, Sitz. v. 17. I. 1885.

Frazer, J. Ernest (1912), The earlier stages in the development of the pituitary body. Lancet, Vol. 2, No. 13, p. 875.

Gaglio (1902), Recherches sur la fonction de l'hypophyse du cerveau chez les grenouilles. Arch. ital. de Biol., 1902.

Gaupp, E. (1893), Ueber die Anlage der Hypophyse bei Sauriern. Arch. f. mikroskop. Anat., Bd. 42.
— — (1897), Nervensystem in A. Eckers und Wiedersheims Anatomie des Frosches etc., Braunschweig.

Gemelli, A. (1903), Nuove ricerche sull' anatomia e sull' embriologia dell' ipofisi. Bollet. della Soc. medico-chir. di Pavia.
— — (1905), Nuovo contributo alla conoscenza della struttura dell' ipofisi nei mammiferi. Riv. di Fisica, Matematica e Scienze naturali, Pavia.
— — (1900), Contributo alla conoscenza sulla struttura della ghiandola pituitaria nei mammiferi. Boll. Soc. med.-chir.
— — (1906), Ulteriori osservazioni sulla struttura dell' ipofisi. Anat. Anz., Bd. 28.
— — (1906), Sur la structure de la région infundibulaire des poissons. Journ. de l'Anat. et de la Physiol. norm. et path. de l'homme et d. animaux, 42. Année, No. 1, Paris.
— — (1906), Nuove osservazioni su l'ipofisi delle marmotte durante il letargo e nella stagione estiva. Biologica, Vol. 1, Torino.
— — (1908), I processi della secrezione dell' ipofisi nei mammiferi. Arch. Scienz. med., Vol. 30.

Gentes, L. (1903), Note sur la structure du lobe nerveux de l'hypophyse. Compt. rend. d. Séanc. de la Soc. de Biol., T. 55, p. 1559, Séance du 5 déc. 1903.
— — (1903), Structure du feuillet juxta-nerveux de la portion glandulaire de l'hypophyse. Compt. rend. d. Séanc. de la Réunion Biolog. de Bordeaux, Séance du 13 janv. 1903.
— — (1903), Terminaisons nerveuses dans le feuillet juxta-nerveux de la portion glandulaire de l'hypophyse. Ibid., T. 2, p. 29, Séance du 3 mars 1903.
— — (1903), Structure du lobe glandulaire de l'hypophyse chez les Poissons. Bull. de la Soc. d'Anat. et de Physiol. de Bordeaux, T. 24, p. 339.
— — (1903), Sur les rapports et la situation de la tige pituitaire. Gaz. hebd. Sc. méd., No. 14, Bordeaux.
— — (1903), Les artères de l'hypophyse. Ibid.
— — Structure du feuillet juxta-nerveux de la portion glandulaire de l'hypophyse. Compt. rend. Soc. Biol., T. 55, No. 4, Paris.
— — (1904), Note sur la structure du lobe glandulaire de l'hypophyse. Journ. méd., Bordeaux.
— — (1906), Signification choroïdienne du sac vasculaire. Compt. rend. d. Séanc. de la Soc. de Biol., T. 60, p. 101.
— — (1907), Lobe nerveux de l'hypophyse et du sac vasculaire. Ibid., T. 62, p. 499, Séance du 16 mars 1907.
— — (1907), Structure du lobe nerveux de l'hypophyse. Compt. rend. de l'Assoc. d. Anatomistes IX. Réunion, p. 108, Lille.
— — (1907), L'hypophyse des Vertébrés. Compt. rend. d. Séanc. de la Soc. de Biol., T. 63, p. 120, Séance du 13 juill. 1907.
— — (1907), La glande infundibulaire des Vertébrés. Ibid., T. 63, p. 122, Séance du 13 juillet 1907.
— — (1907), Recherches sur l'hypophyse et le sac vasculaire des Vertébrés. Soc. scient. d'Arcachon, Stat. biol., T. 10, Bordeaux.
— — (1908), Développement et évolution de l'hypencéphale et de l'hypophyse de Torpedo marmorata Risso. Ibid., T. 11.

Girardi (1791), De nervo intercostali, Florent.

Goette (1874), Entwicklungsgeschichte der Unke, Leipzig.

Goronowitsch, N. (1883), Das Gehirn und die Cranialnerven von Acipenser ruthenus. Morphol. Jahrb., Bd. 18.

Gottsche, C. M. (1835), Vergleichende Anatomie des Gehirns der Grätenfische Müllers Arch. f. Anat. u. Physiol.

Guerrini (1904), Sulla funzione della ipofisi. Riv. di Patol. nerv. e ment., Vol. 9

Guerrini (1905), Ueber die Funktion der Hypophyse. Centralbl. f. allgem. Pathol. u. pathol. Anat.

Haller, B. (1898), Untersuchungen über die Hypophyse und die Infundibularorgane. Morphol. Jahrb., Bd. 25.

— — (1909), Ueber die Hypophyse niederer Placentalier und den Saccus vasculosus der urodelen Amphibien. Arch. f. mikr. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 74.

— — (1910), Ueber die Ontogenese des Saccus vasculosus und der Hypophyse der Säugetiere. Anat. Anz., Bd. 37.

— — (1911), Bemerkungen zu L. Edingers Aufsatz: „Die Ausführwege der Hypophyse". Ebenda, Bd. 40, H. 13/14.

Hannover, Adolf (1842), Mikroskopiske Undersögelser af Nerve systemes, Kjöbenhavn, p. 34.

— — (1844), Recherches microscopiques sur le système nerveux, Paris.

Henle, Ueber das Gewebe der Hypophyse und Nebenniere. Zeitschr. f. ration. Med., Bd. 24, 3. Reihe.

Herring, P. T. (1908), A contribution to the comparative physiology of the pituitary body. Quart. Journ. of exper. Phys., Vol. 1, Edinburgh.

— — (1908), The histological appearances of the mammalian pituitary body. Ibid., Vol. 1, p. 121.

— — (1908), The development of the mammalian pituitary body and its morphological significance. Ibid., p. 161.

Hirzel (1824), Nexus nervi sympathici cum nervis cerebralibus. Inaug.-Diss. Heidelberg.

His, W. (1868), Untersuchungen über die erste Anlage des Wirbeltierleibes, Leipzig, S. 134.

— — (1892), Zur allgemeinen Morphologie des Gehirns. Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat. Abt., S. 357, Leipzig.

Hofmann, C. K. (1886), Weitere Untersuchungen zur Entwicklungsgeschichte der Reptilien. Morphol. Jahrb., Bd. 11, S. 183.

— — (1896), Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Selachier. Ebenda, Bd. 24, S. 276.

Huschke (1854), Schädel, Hirn und Seele des Menschen und der Tiere.

Jacobj, C. (1911), Ueber die Beziehungen der Blutdrüsen zu den Lymphräumen, mit besonderer Berücksichtigung der Hypophysis und der Gehirnventrikel als Teile des Wärmeregulationsapparates. Therapeut. Monatsh., Jahrg. 25.

Joris (1907), Contribution à l'étude de l'hypophyse. Mém. cour. autr. publ. Acad. Roy. Méd. Belgique.

— — (1908), A propos de la nature glandulaire de la neurohypophyse. Bull. de la Soc. Roy. de Sc. méd. et nat. de Bruxelles, No. 4.

— — (1908), Le lobe postérieur de la glande pituitaire. Mém. couronnés et autres Mém. publ. par l'Acad. Roy. de Méd. de Belgique.

— — (1908), De l'existence d'une glande infundibulaire chez les mammifères. Bibl. anat., T. 17.

Julin, C. (1881), Recherches sur l'organisation des Ascides simples. Arch. de Biol., T. 2, p. 59.

— — (1881), Etude sur l'hypophyse des Ascides et sur les organes qui l'avoisinent. Bull. de l'Acad. Roy. de Belgique, 50. Ann., 3. Sér., T. 1, p. 151.

— — (1881), Etude sur l'hypophyse des Ascidies et sur les bourgeons qui l'avoisinent. Bull. de l'Acad. d. Sc. de Belgique.

Kolde, W., Untersuchungen von Hypophysen bei Schwangerschaft und nach Kastration. Arch. f. Gynäkol., Bd. 98, H. 3, S. 505.

Kölliker (1884), Grundriß der Entwicklunggeschichte, Leipzig, S. 244.

— — (1899), Handbuch der Gewebelehre des Menschen, Bd. 2.

Kohn, Alfred (1909), Ueber das Pigment der Neurohypophyse des Menschen. Arch. f. mikr. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 75, H. 2.

Krause (1876), Mikroskopische Anatomie, Hannover.

Kraushaar (1885), Entwicklung der Hypophysis und Epiphysis bei Nagetieren. Zeitschr. f. wissensch. Zool., Bd. 41, p. 79.

Kupffer, C. v. (1893), Entwicklungsgeschichte des Kopfes. Merkel-Bonnet, Ergebnisse, Wiesbaden 1893, Bd. 2, S. 501.

— — (1894), Die Deutung des Hirnanhangs. Sitzungsberichte Ges. Morph. Phys. München.

— — (1903), Morphogenie des Zentralnervensystems, in: Hertwig, Handbuch d. Entwicklungsgesch., Jena.

Lacaze-Duthiers, de (1874), Les Ascidies simples des côtes de France. Arch. de Biologie, T. 2.

Laignel-Lavastine et **Victor Jonnesco** (1912), Six types histologiques communs de l'hypophyse humaine. Bull. et Mém. Soc. anat., T. 87, H. 9, p. 414.
Landzert (1868), Ueber den Canalis craniopharyngeus am Schädel des Neugeborenen. Petersb. med. Zeitschr., Bd. 14.
Langen (1864), De hypophysis cerebri. Disquisitioness microscopicae. Diss., Bonn.
Launois, Les cellules sidérophiles de l'hypophyse chez la femme enceinte. Compt. rend. Soc. Biol., T. 55, No. 13.
— — Sur l'existence de restes embryonnaires dans la portion glandulaire de l'hypophyse humaine. Compt. rend. Soc. Biol., T. 55, No. 36.
— — Sur la sécrétion gastrique de la glande hypophysaire. Assoc. anat. IV. Réun., Toulouse.
— — (1904), Sur une sécrétion graisseuse de l'hypophyse chez les mammifères et en particulier chez l'homme. Compt. rend. l'Assoc. des Anat., Toulouse.
— — (1904), Recherches sur la glande hypophysaire de l'homme. Thèse de Sc., Paris.
Launois et **Mulon**, Les cellules cyanophiles de l'hypophyse chez la femme enceinte. Compt. rend. Soc. Biol., T. 55, No. 13.
— — (1903), Etudes sur l'hypophyse humaine à la fin de le gestation. Compt. rend. l'Assoc. anat., Sess. 5, Liège.
Launois, Loeper, Esmonet (1904), La sécrétion graisseuse de l'hypophyse. Compt. rend. Soc. Biol., Paris.
Léopold, Levi et **Wilborts**, Hypophyse et système pileux. Compt. rend. Soc. Biol., T. 72, Fasc. 18, p. 785.
Levi, Ettore (1909), Persistenza del canale cranio-faringeo in due cranii di acromegalici: significato ed importanza di questo nuovo reperto in rapporto alla patogenesi dell' acromegalia e delle sindromi ipofisarie in genere. Rivista critica di Clinica Medica, Anno 10, Firenze.
Lieutaud (1782), Zergliederungskunst, Leipzig, Bd. 2.
Littre (1707), Mémoire de l'Académie.
Livon (1906), Note sur les cellules glandulaires de l'hypophyse du cheval. Compt. rend. Soc. Biol.
Livon, Ch., et **Peyron** (1911), Sur les pigmentophores du lobe nerveux de l'hypophyse. Compt. rend. de la Soc. de Biol., T. 70, p. 730.
Lloyd Andriezen (1893), On a system of fibre-cells, surrounding the blood-vessels of the brain of Man and Mammals, and its physiological significance. Intern. Monatsschr. f. Anat. und Physiol., Bd. 10.
Lo Monaco e **van Rynberk** (1901), Sulla funzione della ipofisi cerebrale. Rend. d. R. Accad. Lincei.
— — (1901), Ric. sulla funzione della ipofisi cerebrale. Riv. mens. di Neuropat. e Psichiat.
Lothringer, S. (1886), Ueber die Hypophyse des Hundes. Inaug.-Dissert Bern.
— — (1886), Untersuchungen an der Hypophyse einiger Säugetiere und des Menschen. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 28.
Luschka (1860), Der Hirnanhang und die Steißdrüse des Menschen, Berlin.
Lucien, M. (1911), Le poids, les dimensions et la forme générale de l'hypophyse humaine. Compt. rend. de l'Assoc. d. Anat., T. 13, p. 147, Réunion Paris.
— — (1911), Quelques particularités histologiques de l'hypophyse chez le vieillard. Compt. rend. Soc. Biol., T. 70, Fasc. 12, p. 487.
Maggi (1890), Anatomia comparata. Intorno al canale cranio-faringeo in alcune rosicanti. Reale Istituto Lombardo di scienze e lettere Rendiconti, Ser. 2, Vol. 23.
— — (1891), Il canale cranio-faringeo negli antropoidi. Real. Ist. Lomb. Rendic., Ser. 2, Vol. 24.
— — (1898), Il canale cranio-faringeo negli ittiosauri omologo quelle dell' uomo ed altri mammiferi. Real. Ist. Lomb. Rendiconti, Ser. 2, Vol. 31.
Marro, G. (1905), Recherches anatomiques sur l'hypophyse. Ann. di Fren. e Scienze affini del R. Manicomio, Vol. 15.
— — (1911), Nota sulla morfologia comparata del corpo pituitario. Arch. ital. di Anat. e di Embriol., Vol. 9, No. 3, p. 489.
Mihalkovics, v. (1875), Wirbelsaite und Hirnanhang. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 11.
— — (1877), Entwicklungsgeschichte des Gehirns, Leipzig.
Miklncho-Maclay, N. v. (1868), Beitrag zur vergleichenden Anatomie des Fischhirns. Jenaische Zeitschr., Bd. 4, S. 557.
— — (1870), Beiträge zur vergleichenden Neurologie der Wirbeltiere. I. Das Gehirn der Selachier, Leipzig, S. 39.
Minot, Ch. S. (1900), On a hitherto unrecognised form of blood circulation without capillaries in the organs of Vertebrates. Proceed. of the Boston Soc. of natur. Hist., Vol. 29, No. 10.

Morandi (1904), Ricerche sull' istologia normale e patologica dell' ipofisi. Giorn. della R. Accad. d. Med. d. Torino, Vol. 67.
Morawski, Julijusz (1911), Die Durchtrennung des Hypophysenstieles beim Affen. Zeitschr. f. gesamte Neurol. u. Psychiat., Bd. 7, H. 2, Berlin.
Müller, W. (1871), Entwicklung und Bau der Hypophysis und des Processus infundibuli cerebri. Jenaische Zeitschr. f. Med. u. Naturwiss., Bd. 6.
Narbut (1903), Die Hypophysis cerebri und ihre Bedeutung für den Organismus., Diss. Petersburg.
Neumayer (1900), Zur Histologie der menschlichen Hypophysis. Sitz.-Ber. d. Ges. f. Morph. u. Physiol., Bd. 16, München.
Nusbaum (1896), Zur Entwicklungsgeschichte des Gaumens, der Stensonschen und Jacobsohnschen Kanäle und der Hypophysis beim Hunde. Anzeiger d. Akad. d. Wiss. Krakau, S. 152.
— — (1896), Einige neue Tatsachen zur Entwicklungsgeschichte der Hypophysis cerebri bei Säugetieren. Anat. Anz., Bd. 12, No. 7, S. 161—167.
Oliver and **Schäfer** (1895), Journ. of Physiol., Vol. 18, p. 277.
Osborne and **Vincent** (1900), A contribution to the study of the pituitary body. Brit. med. Journ., Vol. 1, p. 502.
Paulescu, Beiträge zur Morphologie der Gehirnhypophyse. Revista Stüretelor medicale, Bd. 2. (Bulgarisch.)
Pende, N. (1911), Studio di morfologia e di fisiopatologia dell' apparato ipofisario, con speciale riguardo alla neuroipofisi ed alla patogenesi dell' acromegalia. Il Tommasi Giorn. di Biol., Med. e Chir., Vol. 6, No. 13—16.
— — Die Hypophysis pharyngea, ihre Struktur und ihre pathologische Bedeutung. Beitr. z. pathol. Anat. u. z. allg. Pathol., Bd. 49, H. 3, S. 437.
Peremeschko (1886), Ueber den Bau des Hirnanhangs. Virchows Arch. f. path. Anat. u. Phys., Bd. 38.
Perna, Giovanni (1911), Sulla presenza di un prolungamento ghiandolare posteriore nel peduncolo ipofisario dell' uomo. Anat. Anz., Bd. 38, S. 317.
Perrier, R. (1893), Eléments d'anatomie comparée.
Pettit, A. (1906), Sur l'hypophyse de Centroscymnus coelolepis Boc. et Cap. Compt. rend. Soc. Biol., T. 61, p. 62, Séance du 21 juillet 1906.
Pirrone (1903), Contributo sperimentale allo studio della funzione dell' ipofisi. Riforma Med.
— — (1905), Sulla fine struttura e sui fenomeni di secrezione dell' ipofisi. Arch. d. Fisiologica, Vol. 2.
Pisenti, G., und **Viola, G.** (1890), Beiträge zur normalen und pathologischen Histologie der Hypophyse. Zentralbl. f. med. Wiss., Bd. 28.
— — (1890), Contributo all' istologia normale et patologica della ghiandola pituitaria ed ai rapporti fra pituitaria e tiroide. Atti dell' Accad. med.-chir. di Perugia, Vol. 2, Fasc. 2.
Pizon (1892), Histoire de la blastogénèse chez les Botryllidés. Thèse, Paris.
Prenant, A. (1896), Eléments d'embryologie de l'Homme et des Vertébrés, Livre 2.
Rabl-Rückhard (1880), Das gegenseitige Verhältnis der Chorda, Hypophysis und des mittleren Schädelbalkens bei Haifischembryonen nebst Bemerkungen über die Deutung der einzelnen Teile des Fischgehirns. Morphol. Jahrb., Bd. 6, S. 535.
— — (1883), Das Gehirn der Knochenfische und seine Anhangsgebilde. Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat. Abt., Leipzig, S. 314.
Ramón y Cajal, S. (1893), Nuevo concepto de la histologia de los centros nerviosos. (Deutsch im Arch. v. His, 1893.)
— — (1894), Textura del sistema nervioso del Hombre y de los Vertebrados, Vol. 2, Parte 2.
— — (1894), Algunas contribuciones al conoscimiento de los ganglios del cerebro. III. Hypophysis. Ann. Soc espan. Histor. nat., Ser. 2, Vol. 3.
Rathke, H. (1838), Ueber die Entstehung der Glandula pituitalis. Müllers Arch.
— — (1839), Entwicklungsgeschichte der Natter, Königsberg.
— — (1848), Entwicklgsungeschichte der Schildkröten, S. 29.
— — (1861), Entwicklungsgeschichte der Wirbeltiere, Leipzig, S. 100.
Reichert (1840), Das Entwicklungsleben im Wirbeltierreich, Berlin.
— — (1859 und 1861), Der Bau des menschlichen Gehirns, Leipzig.
Reissner (1864), Der Bau des zentralen Nervensystems der ungeschwänzten Batrachier, Dorpat, S. 94 f.
Retzius, G., Biologische Untersuchungen, N. F. Bd. 6.
— — (1893), Das Gehirn und das Auge von Myxine. Biol. Untersuch., N. F. Bd. 9.
— — (1894), Die Neuroglia der Neurohypophyse der Säugetiere. Ebenda, N. F. Bd. 3, S. 21.

Retzius, G. (1895), Ueber ein dem Saccus vasculosus entsprechendes Gebilde am Gehirn des Menschen und anderer Säugetiere. Ebenda, N. F. Bd. 7.
— — (1895), Ueber die Hypophyse von Myxine. Ebenda, N. F. Bd. 7.
Rogowitsch, N. (1886), Zur Physiologie der Schilddrüse. Centralbl. f. med. Wiss.
— — (1888), Sur les effets de l'ablation du corps thyreoïde ches les animaux. Arch. de Phys. norm. et path.
— — (1889), Die Veränderungen der Hypophyse nach Entfernung der Schilddrüse. Zieglers Beitr. z. pathol. Anat. u. allg. Pathol., Bd. 4, S. 455.
Rohon, J. V. (1879), Das Zentralorgan des Nervensystems der Selachier. Denkschr. Kaiserl. Akad. d. Wiss. Wien, math.-naturw. Kl., Bd. 38.
Ronchetti, Vittorio (1911), È l' ipofisi un organo rudimentale? Il Naturalista Siciliano, Vol. 21, N. S. Vol. 1, No. 9/10, p. 219.
— — (1912), A proposito di un caso di struma adenomatosa proliferante dell' ipofisi con sindrome acromegalica. „Critica Medica", Rivista scientifica, No. 10.
Rossi, U. (1903), Sulla esistenza di una ghiandola infundibulare nei mammiferi. Ann. d. Fac. di Med. dell' Univ. di Perugia, Vol. 3, Ser. 3.
— — (1903), Sulla struttura della ipofisi et sulla esistenza di una ghiandola infundibulare nei mammiferi. Monit. Zool. Ital., Anno 15, No. 1.
— — (1911), Sulla struttura del lobo posteriore della ipofisi. Ann. d. Fac. di Med. Perugia, Ser. 4, Vol. 1, Fasc. 1/2, p. 115.
Rubaschkin, Studien über Neuroglia. Arch. f. makrosk. Anat., Bd. 64.
Saint-Remy, G. (1892), Contribution à l'histologie de l'hypophyse. Arch. Biol. Paris, T. 12, p. 425.
Salviolo et Carraro (1908), Sur la physiologie de l'hypophyse. Arch. ital. Biol., T. 49.
Salzer, H. (1898), Zur Entwicklung der Hypophyse bei Säugern. Arch. f. mikr. Anat., Bd. 51.
Scaffidi, Ueber den feineren Bau und die Funktion der Hypophyse des Menschen. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 64.
Schäfer, Edward A. (1910), Die Funktionen des Gehirnanhanges (Hypophysis cerebri). Gastvortrag, gehalten am 23. Mai 1910 in der Aula der Hochschule in Bern. Bern, Akad. Buchhandlung Max Drechsel.
*— — (1913), Discussion on disease of the pituitary body. The structure and functions of the pituitary body. Proceed. Royal Soc. Med., Vol. 7.
Schmidt (1862), Beiträge zur Entwicklungsgeschichte des Gehirns. Zeitschr. f. wiss. Zool., Leipzig, Bd. 11, S. 51, 61.
Schnitzler und Ewald (1897), Ueber das Vorkommen des Thyreojodins im menschlichen Körper. Wien. klin. Wochenschr., S. 657.
Schönemann, A. (1892), Hypophysis und Thyreoidea. Virch. Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol., Bd. 129.
Schwalbe, G. (1881), Lehrbuch der Neurologie, Bd. 2, Abt. 2 von Hoffmanns Lehrb. d. Anat. des Menschen.
Seesel (1879), Zur Entwicklungsgeschichte des Vorderdarms. Arch. f. Anat. u. Physiol., Anat. Anat., S. 464.
Sokolow, Paul (1904), Der Canalis cranio-pharyngeus. Inaug.-Diss. Univers. Basel, Leipzig.
Soyer, Charles, Etudes sur l'hypophyse. Arch. de l'Anat. microsc., T. 14, Fasc. 1/2, p. 145.
Staderini, R. (1905), Sur l'existence des lobes latéraux de l'hypophyse et sur quelques particularités anatomiques de la région infundibulaire chez Gongylus ocellatus. Arch. di Anat. e di Embriol., Vol. 4, Fasc. 2.
— — (1909), Straordinario sviluppo del peduncolo ipofisario in un embrione di coniglio della lunghezza di 38 mm. Monitore Zool. Ital., Anno 11, Firenze.
Stendell, W. (1913), Zur vergleichenden Anatomie und Histologie der Hypophysis cerebri. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 82, Abt. 1.
— — (1914), Betrachtungen über die Phylogenesis der Hypophysis cerebri nebst Bemerkungen über den Neuroporus der Chordonier. Anat. Anz., Bd. 45, Jena.
Sternberg, Die Akromegalie. Spez. Pathol. u. Ther. v. Nothnagel, Bd. 7.
Sterzi, G. (1904), Intorno alla struttura dell' ipofisi nei vertebrati. Padova, Tip, Prosperini.
— — (1906), Osservazioni al lavoro del Frato Agostino Dott. Gemelli dal titolo: Ulteriori osservazioni sulla struttura dell' ipofisi. Anat. Anz., Bd. 29.
— — (1904), Intorno alla struttura dell' ipofisi nei vertebrati. Atti Acad. Sci. Veneto-trent.-istr., Vol. 1, p. 70.
— — (1904), Morfologia e sviluppo della regione infundibulare dell' ipofisi nei Petromizonti. Arch. ital. Anat. Embriol., Vol. 3.
— — (1907, 1909 und 1912), Il sistema nervoso centrale dei vertebrati, Vol. 1 Ciclostomi, Vol. 2 Pesci, Libro 1 Selaci, anatom. e sviluppo.

Stieda, L. (1868), Studien über das zentrale Nervensystem der Knochenfische. Zeitschr. f. wiss. Zool., Bd. 18.

— — (1875), Ueber den Bau des zentralen Nervensystems der Schildkröte. Ebenda, Bd. 25, S. 306.

— — (1890), Ueber das Verhalten der Hypophyse des Kaninchens nach Entfernung der Schilddrüse. Zieglers Beitr. z. pathol. Anat. u. allg. Pathol., Bd. 8.

Studnička, F. K. (1901), Einige Bemerkungen zur Histologie der Hypophysis cerebri. Sitzungsber. K. böhm. Ges. Wiss. Prag, math.-naturw. Kl.

Stumpf, R. (1911), Zur Histologie der Neurohypophyse. Virch. Arch., Bd. 206, S. 70.

Suchannek (1887), Ein Fall von Persistenz des Hypophysenganges. Anat. Anz., Bd. 2.

Tello, F. (1912), Algunas observaciones sobre la histologia de la hipófisis humana. Trabaj. del labor. d. invest. biológ. de la Univers. de Madrid, T. 10, H. 1—3, p. 145, Junio 1912.

— — (1912), El reticulo intracelular de Golgi en las células del lóbulo antérior de la hipófisis humana. Bolet. de la Soc. Española de Biol., Agosto 1912.

Thaon, P. (1907), Contribution à l'étude des glandes à sécrétion interne. L'hypophyse à l'état normal et dans les maladies. Thèse Paris.

— — (1907), Note sur la sécrétion de l'hypophyse et ses vaisseaux évacuateurs. Compt. rend. Soc. Biol. Paris.

Thaon et Garnier (1906), De l'action de l'hypophyse sur la pression artérielle et le rhythme cardiaque. Journ. de Physiol. et Pathol. génér., T. 8, p. 252, 15 mars 1906.

Thom, W. (1901), Ein Beitrag zur Pathologie der Hypophysis. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 57, p. 632.

— — (1901), Untersuchungen über die normale und pathologische Hypophysis cerebri des Menschen. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 57.

Thomas, Erwin (1913), Methode zur lebensfrischen Fixierung der Hypophyse und ihrer Umgebung. Deutsche Zeitschr. f. Nervenheilk., Bd. 47. u. 48, Leipzig.

Tiedemann (1825), Journ. complémentaire du dictionnaire des sciences médicales, T. 23, Paris.

Tilney, Frederick (1911), Contribution to the study of the hypophysis cerebri with especial reference to its comparative histology. Philadelphia, Pa. (Memoirs of the Wistar Institute of Anatomy and Biology, No. 2.)

*— — (1913), An analysis of the juxta-neural epithelial portion of the hypophysis cerebri, with an embryological and histological account of a hitherto undescribed part of the organ. Internat. Monatsschr. f. Anat. u. Physiol., Bd. 30, H. 7/9, S. 258—293, 15 Taf. u. 3 Fig.

Toldt, C. (1888), Lehrbuch der Gewebelehre, 3. Aufl.

Torri (1904), Contributo allo studio delle alterazioni dell'ipofisi consecutive all'ablazione dell'apparecchio tiroparatireoideo. Nuovo Ercolani.

Trautmann, A. (1909), Die makroskopischen Verhältnisse der Hypophyse der Haussäugetiere. Arch. f. wiss. prakt. Tierheilk.

— — (1909), Anatomie und Histologie der Hypophysis cerebri einiger Säuger. Arch. f. mikrosk. Anat. u. Entwicklungsgesch., Bd. 74.

Ussow (1883), De la structure des lobes accessoires de la moelle épinière de quelques poissons osseux. Arch. de Biol. de Van Beneden et Van Bambeke, T. 3, Fasc. 4.

Valenti, G. (1894), Sullo sviluppo dell'ipofisi. Atti dell'Accad. med.-chirur. di Perugia, p. 117.

Vignier, G. (1911), Modification de l'hypophyse après thyroidectomie chez un Lézard (Uromastix acanthiurus Bell.). Compt. rend. Soc. Biol., T. 70, p. 222.

Virchow, R. (1857), Untersuchungen über die Entwicklung des Schädelgrundes, Berlin.

Vogel, Martin (1912), Das Pigment des Hinterlappens der menschlichen Hypophyse. Frankf. Zeitschr. f. Pathol., Bd. 11, H. 1, S. 166.

Waldschmidt (1887), Beiträge zur Anatomie des Zentralnervensystems und des Geruchsorgans von Polypterus bichir. Anat. Anz., Bd. 2.

Weber (1833), Handbuch der Anatomie des Menschen, Stuttgart.

Woerdeman, Martin W. (1913), Ueber den Zusammenhang der Chorda dorsalis mit der Hypophysenanlage. Anat. Anz., Bd. 43, S. 378.

Wolff (1877), Zur Histologie der Hypophyse des normalen und paralytischen Gehirns. Inaug.-Diss. Würzburg.

Ziehen, Th. (1903), Morphogenie des Zentralnervensystems der Säugetiere, in: Hertwigs Handb. f. Entwicklungsgeschichte.

Zimmermann (1898), Beiträge zur Kenntnis einiger Drüsen und Epithelien. Arch. f. mikrosk. Anat., Bd. 52.

Autorenregister.

Sachregister.

Hier sind in der Hauptsache Schlagwörter aufgeführt worden. Zum Auffinden sonstiger Einzelheiten wird dem Leser das der Arbeit vorausgeschickte Inhaltsverzeichnis behilflich sein. Von den einzelnen Tierformen sind nur die wissenschaftlichen Namen enthalten.

